

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

katedra sociální geografie a regionálního rozvoje

Studijní program: Geografie

Studijní obor: Sociální geografie a regionální rozvoj



Michaela PŘIBYLOVÁ

**Dopady realizace investic do vodohospodářské
infrastruktury na rozvoj malých obcí**

Impacts of the realization of investments in water infrastructure
on the development of small municipalities

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Praha 2015

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Martina Hupková, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně, a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

Svoluji k zapůjčení této práce pro studijní účely.

V Praze, 24. června 2015

.....
Bc. Michaela Příbylová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala především RNDr. Martině Hupkové, Ph.D. za vedení mé diplomové práce, cenné rady, podporu a čas, který mi věnovala. Velké poděkování patří také RNDr. Radimu Perlínovi, Ph.D., který mi poskytl odborné konzultace. Dále bych ráda poděkovala všem respondentům za čas a ochotu při zřizování rozhovorů pro tuto diplomovou práci. Nakonec bych chtěla poděkovat rodině a blízkým, kteří mě během celého studia podporovali.

ABSTRAKT

PŘIBYLOVÁ, M. (2015): Dopady realizace investic do vodohospodářské infrastruktury na rozvoj malých obcí. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Praha, 120 s.

Diplomová práce se zabývá problematikou zneškodňování odpadních vod v malých obcích. Řeší dopady, které mohou způsobit investice do výstavby vodohospodářské infrastruktury. Tato investice je pro malé obce velmi nákladná a hrozí jejich zadlužení. Otázkou, na kterou hledám odpověď, tedy je, zda výstavba zařízení na zneškodňování odpadních vod je pro malé obce (a jejich rozvoj) skutečně důležitá a měla by se řešit tak, jak to uvádí směrnice EU. Úkolem práce je zhodnotit aktuální situaci požadavku vybudování systému zneškodňování odpadních vod v malých obcích Česka pohledem sociálního geografa, přičemž se bude jednat zejména o pohled rozvojový a ekonomický. Práce se také snaží navrhnout alternativní, levnější řešení. Dopady těchto investic bylo možné identifikovat na základě relevantní prostudované literatury a výpovědí z rozhovorů, které byly provedeny jednak s předními českými odborníky a jednak se starosty malých obcí. Informace získané pomocí rozhovorů byly následně vzájemně komparovány jednak vzájemně mezi sebou a také se zpracovanou literaturou. Poté jsem provedla celkové zhodnocení. Práci je možno rozdělit na několik částí. První část práce je zaměřena na rešerši odborné literatury, vysvětlení důležitých pojmů a metodiku. Další část se soustředí na zhodnocení situace týkající se zneškodňování odpadních vod v Česku (financování, způsoby nakládání s odpadními vodami, kvalita vod, možná řešení zneškodňování odpadních vod, srovnání jednotlivých variant dle účinnosti čištění a vynaložených financí). Třetím krokem bylo zhodnocení problematiky jak nedostatku pitné vody ve světě, tak zhodnocení otázky odpadních vod v mezinárodním kontextu. Nejvýznamnějším krokem bylo uskutečnění rozhovorů, které měly za úkol ujasnění skutečností v praxi a potvrzení zjištěných informací.

Klíčová slova: rozvoj malých obcí, vodní hospodářství, zneškodňování odpadních vod, investice, vodohospodářská infrastruktura

ABSTRACT

PŘIBYLOVÁ, M. (2015): Impacts of the realization of investments in water infrastructure on the development of small municipalities. Master thesis. Charles University in Prague, Faculty of Science, Department of Social Geography and Regional Development, Prague, pp. 120.

This thesis deals with the disposal of waste water in small municipalities. The theses addresses the impacts that may be caused by investment in the construction of water infrastructure. This investment is very expensive for small municipalities and could lead them into debt. The question to be answered is whether the construction of facilities for wastewater treatment is really important for small municipalities (and their development) and if it should be done in compliance with the EU directive. The task of the study is to assess the current situation of the requirement to build a system of wastewater treatment in small municipalities in Czechia. The study is written from the perspective of a social geographer and in particular in an economic and developing point of view. The theses is also trying to suggest an alternative and cheaper solution. The impacts of these investments could be identified on the basis of the relevant review of the literature and thanks to the responses from the interviews which were conducted both with leading Czech experts and with the mayors of small municipalities. Information obtained through the interviews was then mutually compared both among themselves and also with elaborated literature. Then an overall assessment has been made. The work can be divided into several parts. The first part is focused on a literature research, explanation of important concepts and methodology. The second part is focused on the evaluation of the situation regarding the wastewater treatment in Czechia (finance, ways of wastewater management, water quality, possible solutions for wastewater disposal, comparison of the different options according to treatment efficiency and incurred finance). The third step was the assessment of the shortages of drinking water in the world and the evaluation of waste water issues in the international context. The most important step was to conduct interviews which were designed to clarify the facts in practice and to confirm the obtained information.

Key words: development of small municipalities, water management, wastewater treatment, investment, water infrastructure

OBSAH

ABSTRAKT

ABSTRACT

Seznam obrázků	9
Seznam tabulek	9
Seznam grafů.....	9
Seznam příloh.....	9
1 ÚVOD.....	10
1.1 Důvody napsání práce	12
2 OBECNÁ VÝCHODISKA STUDIA VOD.....	14
2.1 Disciplíny, které řeší problematiku vod	14
2.2 Kvalita života a zneškodňování odpadních vod.....	15
2.3 Obecná východiska studia vod - shrnutí	17
3 METODIKA.....	19
4 VÝVOJ ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADNÍCH VOD	24
5 PRÁVNÍ RÁMEC	25
5.1 Obecná struktura legislativy vodního hospodářství	25
5.2 Vymezení pojmů	25
6 VODY V ČESKU	29
6.1 Nakládání s odpadními vodami.....	29
6.2 Vymezení pojmů	30
6.3 Plánování v oblasti vod	31
6.4 Typy osídlení v Česku.....	35
6.5 Vody v Česku - shrnutí	37
7 FINANCOVÁNÍ SYSTÉMŮ NA ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADNÍCH VOD	38
7.1 Angažovanost obce	38
7.2 Projektová dotace a dotace na realizaci	39
7.3 Možnosti dofinancování.....	40
7.4 Řešení bez dotací.....	40
7.5 Financování systémů na zneškodňování odpadních vod – shrnutí	41

8 LÁTKOVÉ ZATÍŽENÍ.....	42
8.1 Ukazatele znečištění odpadních vod	42
8.2 Zdroje znečištění	43
8.3 Hodnocení kvality vody	44
8.4 BAT technologie	47
8.5 Látkové zatížení - shrnutí.....	47
9 ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADNÍCH VOD	49
9.1 Extenzivní a intenzivní způsoby čištění	49
9.2 Velikostní kategorie čistíren odpadních vod.....	50
9.3 Odvádění odpadních vod.....	51
9.4 Čištění odpadních vod.....	52
9.5 Zneškodňování odpadních vod - shrnutí	62
10 SROVNÁNÍ RŮZNÝCH TYPŮ ČIŠTĚNÍ.....	63
10.1 Srovnání různých typů čištění - shrnutí	65
11 NÁKLADY NA ZAŘÍZENÍ SLOUŽÍCÍ KE ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADNÍCH VOD	66
11.1 Náklady na zařízení sloužící ke zneškodňování odpadních vod - shrnutí	70
12 PROBLEMATIKA ODPADNÍCH VOD V MEZINÁRODNÍM KONTEXTU 72	72
12.1 Zneškodňování odpadních vod ve vybraných státech Evropy	74
12.1.1 Státy střední a východní Evropy.....	74
12.1.2 Zneškodňování odpadních vod v ostatních evropských státech.....	77
12.2 Zneškodňování odpadních vod ve vybraných ostatních státech světa	83
12.3 Problematika odpadních vod v mezinárodním kontextu - shrnutí:	85
13 ODPADNÍ VODY V MALÝCH OBCÍCH POHLEDEM OSOBNOSTÍ RŮZNÝCH ZÁJMŮ	86
13.1 Rozhovory s odborníky	86
13.1.1 Rozhovory s odborníky - shrnutí	98
13.2 Rozhovory s představiteli vybraných obcí	100
13.2.1 Rozhovory s představiteli vybraných obcí - shrnutí.....	104
13.3 Odpadní vody v malých obcích pohledem osobností různých zájmů - shrnutí	105
14 ZÁVĚR	106

ZDROJE	112
Literatura	112
Internetové zdroje.....	116
Rozhovory, semináře.....	120
Právní dokumenty	120
PŘÍLOHY	

Seznam obrázků

Obr. 1: Základní typy stokových systémů podle morfologie sídla	36
Obr. 2: Obyvatelé bydlící v domech připojených na kanalizaci v roce 2013	46

Seznam tabulek

Tab. 1: Investiční a provozní náklady	63
Tab. 2: Porovnání reálných nákladů na provoz kořenových čistíren s mechanicko-biologickými čistírnami stejné velikosti	65

Seznam grafů

Graf 1: Vývoj počtu obyvatel Česka bydlících v domech napojených na kanalizaci a množství vypouštěných a čištěných odpadních vod v letech 1989 a 2003 - 2013	45
Graf 2: Porovnání nákladů potřebných na vybrané typy způsobů zneškodňování odpadních vod vzhledem k rozpočtu obce A z roku 2013 (v tisících Kč)	67
Graf 3: Porovnání nákladů potřebných na vybrané typy způsobů zneškodňování odpadních vod vzhledem k rozpočtu obce B z roku 2013 (v tisících Kč)	68
Graf 4: Porovnání nákladů potřebných na vybrané typy způsobů zneškodňování odpadních vod vzhledem k rozpočtu obce C z roku 2013 (v tisících Kč)	70

Seznam příloh

Příloha A: Dotazy směřované na klíčové odborníky
Příloha B: Dotazy na vedení obce

1 ÚVOD

Problematika zneškodňování odpadních vod se netýká jen současnosti, byla předmětem zájmů již v dobách dávno minulých. Snahou dřívějších společností bylo, aby veškeré odpadní vody byly svedeny mimo lidská obydlí. V dnešní době se odpadní vody nejčastěji vypouštějí do veřejné kanalizace a následně se čistí v čistírně odpadních vod.

Kvalitní pitná voda je nejen důležitá pro uspokojení základních životních potřeb člověka, ale je i životodárnou surovinou. Bez vody není život, ovšem ne všichni berou na vědomí, že není důležitý jen přívod, ale také odvádění a čištění znečištěné vody. Způsob nakládání s odpadními vodami vypovídá nejen o kvalitě života, ale také o vyspělosti jednotlivých států. Prioritou každého státu, jeho dílčích částí a obyvatel by proto mělo být hospodárné a šetrné zacházení s vodou. Moderní doba s sebou přináší i problémy, které lidé dříve nemuseli tolik řešit. Zvyšuje se počet lidí obývajících tuto planetu, s čímž souvisí například růst průmyslové výroby, množství produkováných odpadů apod. Tyto aspekty mají vliv na čistotu a kvalitu vody. Znečištěná voda obsahuje množství škodlivých látek, které mohou způsobit řadu nemocí, či dokonce smrt. Problém s kvalitou pitné vody řeší hlavně rozvojové státy, ovšem ne výhradně. Evropy se nedostatek vody zatím netýká, to ale neznamená, že bychom měli s vodou plýtvat a nešetrně s ní hospodařit. Obory, které se zabývají problematikou vod, jsou tedy velmi důležité a mělo by se jim věnovat více pozornosti.

Nakládání s odpadními vodami upravuje legislativa daná státem. V Česku toto zajišťuje zejména vodní zákon a zákon o vodovodech a kanalizacích a se vstupem do EU také dokumenty platné pro EU.

Do konce roku 2010 měly mít zneškodňování odpadních vod zajištěny všechny obce přesahující 2 000 ekvivalentních obyvatel (EO). Obce mající méně než 2 000 EO by toto měly zabezpečit do konce roku 2015, s možností posunutí do roku 2021 nebo 2027 (Březová 2011). Pro malé obce je tento požadavek z finančního hlediska velmi obtížný, zejména pro ty s počtem nižším než 500 EO. Jedná se pro ně o velký závazek a často zadlužení na mnoho let. Pro tyto obce je tedy velmi důležité, aby zvolily vhodnou variantu zneškodňování svých odpadních vod. Tedy aby systém

na zneškodňování odpadních vod byl z investičního a provozního hlediska co nejméně nákladný, ale zároveň by měl být dostatečně účinný. Tyto investice (nákladová, provozní a na údržbu) mohou do budoucna ohrozit rozvoj malých obcí, jelikož nebudou finance, které by ho umožnily.

Povinností každého je, aby zneškodňoval své odpadní vody. Existuje několik možných způsobů čištění odpadních vod, a to ať se jedná o klasické mechanicko-biologické čistírny, či jiné alternativní čistírny například v podobě kořenových čistíren. Ne všichni jsou napojeni na veřejnou kanalizaci zakončenou čistírnou odpadních vod, ale i oni jsou povinni zneškodňovat své odpadní vody. Tyto případy se nejčastěji týkají objektů v podobě rodinných domů či jejich skupin, rekreačních zařízení apod. Dochází zde k vypouštění většinou jen splaškových odpadních vod, jejichž čištění je řešeno pomocí domovních, nebo jiných typů čistíren, které jsou vhodné pro malé zdroje znečištění.

Klíčovou otázkou této práce je, zda je výstavba tradičního systému zneškodňování odpadních vod v malých obcích skutečně tak důležitá, tedy jestli se jedná o dobrou investici, když si uvědomíme i fakt, že po realizaci už není možný krok zpět. Úkolem práce je zhodnotit aktuální situaci požadavku vybudování systému zneškodňování odpadních vod v malých obcích Česka pohledem sociálního geografa, přičemž se bude jednat o pohled zejména ekonomický a rozvojový. Tuto problematiku řeší fyzická geografie a doplňkově na to nahlíží přes socioekonomickou geografii, samostatný pohled sociální geografie je ojedinělý a tuto problematiku řeší přes rozvoj venkova. Na problematiku odpadních vod v malých obcích se můžeme dívat rovněž z hlediska kulturně-historického, neboť každý venkov se vyvíjel jiným způsobem, a tím pádem má jiné potřeby.

Hlavní cíle práce jsou dva. Prvním cílem je zjistit jaký je dopad realizace investic do vodohospodářské infrastruktury na rozvoj malých obcí. V rámci tohoto cíle se zaměřím na to, jaké jsou skutečně potřeby a možnosti těchto obcí a zda jsou tyto investice efektivní, tedy za jakou cenu se dosáhne „ideálního stavu“, vezmeme-li v úvahu, že tato investice mohla být použita jinde a řešit skutečné problémy obce. Druhým cílem je pak identifikovat a navrhnout vhodné alternativní způsoby řešení.

Práci můžeme rozdělit na čtyři části. V rámci prvního kroku byly nejprve uvedeny vybrané disciplíny, které se věnují problematice vod a pohledy různých autorů

na problematiku kvality života (i v souvislosti s vodohospodářskou infrastrukturou). Tento krok má také za úkol zasvětit do problematiky zneškodňování odpadních vod, vysvětlit stěžejní pojmy, uvést příslušnou legislativu a také nabídnout historický nástin. V rámci této části je zahrnuta kapitola číslo 3: *Metodika*, která popisuje způsob zkoumání problematiky odpadních vod a uvádí některé prameny, ze kterých bylo čerpáno. Druhý krok hodnotí způsoby financování, kvalitu vod, nakládání s odpadními vodami a možné varianty jejich zneškodňování v Česku. Dále zde byla provedena analýza financí potřebných na výstavbu vodohospodářské infrastruktury (náklady vs. rozpočet obce). Návrhy jednotlivých řešení zneškodňování odpadních vod jsou převzaty z interní studie Povodí Vltavy. Třetí krok představuje problematiku zneškodňování odpadních vod v mezinárodním kontextu, kde jsou mimo řešení zneškodňování odpadních vod uplatňující se v ostatních státech světa uvedeny také celosvětové problémy spojené s vodou. První tři kroky vychází ze sekundárních zdrojů. Poslední část je založena na vlastním empirickém výzkumu, který byl proveden formou polostrukturovaných rozhovorů (kvalitativní analýza) s šesti cíleně vybranými předními odborníky Česka pohybujícími se v různých sférách, do kterých problematika zasahuje. Je to interdisciplinární téma a já se snažím ho řešit tak, že studuji stanoviska všech zúčastněných pohledů, přičemž se ale snažím soustředit na již zmíněný pohled sociálního geografa. Dále byly provedeny hloubkové rozhovory se starosty čtyř vybraných obcí.

Výsledkem je identifikovat dopady na rozvoj obce, navrhnout a srovnat varianty způsobů čištění. Závěr pak shrnuje důležitá zjištění a srovnání poznatků, které vyplývají jak z rešerše literatury, tak z uskutečněných rozhovorů. Studie je rovněž doplněna seznamem literatury a internetových zdrojů, za nimiž následují přílohy.

1.1 Důvody napsání práce

- Pohlédnout na danou problematiku očima sociálního geografa, neboť tento pohled se v praxi samostatně příliš nevyskytuje (kvalita života obyvatel, a to i vzhledem k dopadům na životní prostředí, investiční možnosti malých obcí vzhledem k jejich rozpočtům). Problematika zneškodňování odpadních vod je

doménou vodních hospodářů (tj. techniků) nebo ekologů, či přírodovědných disciplín. Každý z nich má při studování tohoto jevu jiné priority: 1) co nejlepší technologicky (nejmodernější, nejkvalitnější), 2) co nejkvalitnější čištění, co nejlepší kvalita vody, ale jaký to bude mít dopad na lidi, kteří zde žijí ať už přímo, nebo zprostředkovaně (= na obec), to pro ně prioritou není.

- Upozornit na neřešení situace zneškodňování odpadních vod v malých obcích.
- Poukázat na neznalost představitelů obcí v možnostech různých variant řešení.
- Aktuálnost problematiky nejen vzhledem k požadavkům EU na zlepšení stavu životního prostředí. Česko dalo závazek EU, při jeho nedodržení hrozí sankce. Zatím se nic moc neděje a čas ubíhá.

2 OBECNÁ VÝCHODISKA STUDIA VOD

2.1 Disciplíny, které řeší problematiku vod

Sociální geografie se této problematice sama nevěnuje, pohlíží na ni pouze přes rozvoj venkova. Zabývají se tím spíše fyzikální geografové a jen doplňkově na to nahlíží z pohledu sociální geografie.

Problematiku vod v krajině kromě hydrobiologie, hydrologie, hydrogeologie apod. řeší zejména následující disciplíny:

- a) Vodní hospodářství - zajišťuje zásobování obyvatelstva pitnou vodou, zabývá se také zneškodňováním odpadních vod a má za úkol zmírnit důsledky extrémních jevů počasí (MZE ČR 2015).
- b) Geografie venkova - řeší například problematiku zneškodňování odpadních vod v malých obcích (geografií venkova se ve svých pracích zabývá například Perlín).
- c) Regionální rozvoj - zabývá se otázkami typu: Jak dochází ke vzniku rozdílů mezi regiony? Jaké regionální procesy mají vliv na regionální rozvoj? Jak na tento rozvoj mají vliv různé aktéři? Jaké jsou faktory a mechanismy regionálního rozvoje? Existuje množství teorií regionálního rozvoje, ty se mezi sebou liší chápáním těchto rozdílů, faktorů, mechanismů rozvoje atp. (blíže viz Blažek, Uhlíř 2011). To je například: Je vodohospodářská infrastruktura faktorem pro rozvoj obce?
- d) Územní plánování - vytváří předpoklady pro výstavbu (stavby pro vodní hospodářství a technickou infrastrukturu apod.) a udržitelný rozvoj území i pro budoucí generace a také chrání a rozvíjí přírodní hodnoty – k nimž patří i voda – tedy kde, a jak je možné rozvíjet různé činnosti (Perlín, Bičík 2006; Balej, Raška 2012).
- e) Strategické plánování - hledá nástroje, které mají vliv na rozvoj jednotlivých činností, hledá odpověď na otázku, „co“ je možné v obci rozvíjet (na rozdíl od územního plánování není výslovně uvedeno v legislativě) (Perlín, Bičík 2006).

- f) Krajinné plánování - reguluje činnost člověka (jeho hospodaření) v krajině (Balej, Raška 2012).
- g) Krajinná ekologie - interdisciplinární věda (založená na poznatcích věd přírodních, společenských i ekonomických a dalších), její aplikace vyvstala potřebou řešit reálné problémy (u nás - negativní následky rozvoje průmyslu, zemědělství a dalších činností člověka - tzn. například - hnojiva, splachy z půd, vypouštění odpadních vod) (Balej, Raška 2012).
- h) Ekonomie životního prostředí – zabývá se otázkami, jak se vzájemně ovlivňují životní prostředí a stěžejní ekonomické aktivity (hospodářský růst, dostupnost zdrojů atd.). V ekonomii životního prostředí existuje několik myšlenkových směrů (neoklasická environmentální ekonomie, neoklasická institucionální ekonomie, ekologická ekonomie, institucionální ekologická ekonomie a tržní přístupy k ochraně životního prostředí), tyto proudy jsou založeny na společném tématu, ale mají odlišné výchozí a závěrečné výstupy (blíže viz Slavíková a kol. 2012).

2.2 Kvalita života a zneškodňování odpadních vod

Různí autoři vymezují termín kvality života odlišně. Jirava a kol. (2010) uvádí, že základním požadavkem kvality života je lidská spokojenost, která je ovšem termínem velice subjektivním a měnícím se v čase. Za další faktory, které určují kvalitu života, označují životní prostředí, zdraví, životní styl. Ira a Andráško (2007) ve své studii vyzdvihují nejčastěji používané pojmy spojované s kvalitou života: zdraví, obyvatelnost, blaho, kvalita městského prostředí, udržitelnost, spokojenost se životem, štěstí, kvalita místa, životní úroveň. Jak autoři uvádí, na kvalitu života můžeme pohlížet ze dvou pohledů - objektivního a subjektivního - jejich vzájemnou interakci tedy můžeme chápat jako kvalitu života. Vysvětlují, že objektivní pohled je dán vnějšími podmínkami a vlivy na život člověka, které se nejčastěji rozdělují na sociální, ekonomické a environmentální a subjektivní část zahrnuje individuální postoje každého jedince (způsob vnímání, schopnost přizpůsobení atd.). Dle Iry a Andráška (2007) kvalita života představuje kvalitativní ohodnocení lidského života jako takového a její

úroveň se liší od člověka k člověku, ale i od místa k místu, a to je předpokladem uplatnění geografie při výzkumu kvality života.

Heřmanová (2014) pak uvádí, že koncept kvality života má podobu celkové životní spokojenosti, nebo chcete-li subjektivního pocitu štěstí a poprvé někdy v 70. letech vyvstala otázka vztahu mezi objektivním ekonomickým blahobytem a subjektivně vnímaným štěstím. S tím vzešla také otázka, zda více vždy znamená lépe, jinak řečeno zda každý (kvantitativní) růst znamená (kvalitativní) rozvoj. To, že roste HDP, automaticky neznamená i růst subjektivního pocitu štěstí, tedy zlepšování kvality života. Heřmanová (2014) na základě empirie dokládá, že s rostoucím materiálním bohatstvím ve vyspělých zemích nemusí zákonitě růst i subjektivní pocit spokojenosti - v mnoha vyspělých zemích mohou být obyvatelé stejně šťastní (nebo i méně) jako před několika desítkami let. Jak poznamenává autorka, ukazatel HDP tedy není vhodným ukazatelem kvality života, jedná se o ukazatele výkonu ekonomiky, který je ovšem zcela imunní vůči environmentálním kontextům a nebere v úvahu dopady lidských aktivit na přírodní a životní prostředí, které jsou stále zřejmější (znečištění vod a ovzduší, kontaminace půdy, rostoucí produkce odpadů, růst spotřeby zdrojů, využívání neobnovitelných přírodních zdrojů apod.). Autorka zmiňuje, že existuje několik ukazatelů, jež se pokoušejí o vyjádření kvality lidského života - jedním z nejznámějších a také nejstarších je Index lidského rozvoje (Human Development Index, HDI), jehož výpočet zahrnuje ukazatele týkající se zdraví, úrovně vzdělanosti a výkonu ekonomiky. Dle autorky spíše než kvalitu života vyjadřuje stupeň rozvinutosti dané země z hlediska životních podmínek.

Koncepce vodohospodářské politiky z roku 2004 uvádí, že: „Zásobování obyvatelstva kvalitní pitnou vodou, odvádění a čištění odpadních vod jsou základním předpokladem pro kvalitu lidského života“ (MZE ČR 2004, s. 9). Ve srovnání s většinou méně rozvinutých zemí lidé žijící ve vyspělých evropských regionech považují dostupnost pitné vody a obstarání zneškodnění odpadních vod jako běžné záležitosti (MZE ČR 2004). „Existence vodohospodářské infrastruktury a odpovídajících služeb je současně předpokladem dalšího sociálního i ekonomického rozvoje na úrovni lokální, regionální, státní i globální“ (MZ ČR 2004, s. 9). Ekonomického a sociálního rozvoje Česka je možno dosáhnout splněním strategických cílů: „Strategickými cíli oboru vodovodů a kanalizací je zabezpečení bezproblémového

zásobování obyvatel nezávadnou a kvalitní pitnou vodou a efektivní likvidace odpadních vod bez negativních dopadů na životní prostředí a to za sociálně únosné ceny“ (MZ ČR 2004, s. 17).

Dle Perlína (2015) považujeme kanalizace spíše jako faktor růstu, nikoli rozvoje. Výstavbou kanalizací se vyřeší problém starých zátěží. Jedná se o záležitost, která je dnes brána jako standard, ovšem otázkou zůstává, pro jak velkou obec toto můžeme považovat jako standard (Perlín 2015). Dále definuje rozdíly mezi kvalitativním rozvojem a kvantitativním růstem. Růst je charakteru kvantitativního a impulsy do něj jdou „shora“, tedy od EU, vlády atp. Impulsy do projektů slouží ke kvantitativnímu růstu obce a mají za úkol dorovnávat standardy a posílit pozice slabých. Naopak rozvoj (kvalitativní) musí být podmíněn zdola a je založen na sítích kontaktů a znalostí zúčastněných (vedení obce, občané). Endogenní zdroje, tedy zdroje rozvoje jsou pro obec mnohem přínosnější než exogenní růstové zdroje (Perlín 2015).

Svobodová a kol. (2011) ve svém článku uvádí, že pro rozvoj různých činností venkovských obcí je důležitá kvalitní a dostatečná (z kvantitativního pohledu) technická infrastruktura obce, tedy kanalizace zakončená čistírnou odpadních vod, vodovody, elektrifikace, plynofikace a mobilní a internetové pokrytí. Ke zlepšování vybavenosti obcí technickou infrastrukturou velkou měrou pomáhají finanční prostředky z fondů EU. Jako standard (i pro nejmenší obce) pak zmiňuje pouze vodovody.

Jágllová a kol. (2009) v metodické příručce Ministerstva životního prostředí *Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2 000 ekvivalentních obyvatel* uvádí, že údržba a cílené investice do rozvoje veřejné infrastruktury, veřejně prospěšných staveb či opatření jsou hlavní stimulací ekonomického rozvoje. Zastávají také názor, že nevyhovující úroveň vodohospodářské infrastruktury obcí je v řadě případů hlavním faktorem, který omezuje rozvoj obce.

2.3 Obecná východiska studia vod - shrnutí

Domnívám se, že technická infrastruktura obecně a v našem případě ta vodohospodářská, má významný vliv na kvalitu života. Otázkou ovšem je, zda je výstavba vodohospodářské infrastruktury impulsem pro další rozvoj obce,

či se jedná pouze o odstranění starých zátěží. Ve většině vyspělých zemí by to měl být standard, ne vždy tomu tak ale je. Jako příklad můžeme uvést právě malé obce. Ovšem zde vyvstává další otázka. Zda i pro malé obce, zejména pak pro ty nejmenší je výstavba takovéto infrastruktury faktorem zvýšení kvality života. Myslím, že u nejmenších obcí by byl rozdíl po takto nákladné výstavbě pouze v tom, že by se zvýšily ceny vodného a stočného a obec se zadluží. Myslím, že takto malé zdroje znečištění nemají na kvalitu vody významnější vliv. Výstavba systému na zneškodňování odpadních vod u malých zdrojů by podle mého názoru (pokud se jich tedy nenachází velké množství v jednom území, u jednoho toku) kvalitu života (např. větší komfort pro obyvatele) a životního prostředí zvýšila jen nepatrně.

3 METODIKA

Práce zkoumá problematiku zneškodňování odpadních vod v malých obcích do 2 000 ekvivalentních obyvatel, kde je tento fenomén aktuální. Hranice 2 000 ekvivalentních obyvatel byla stanovena na základě nařízení z EU, které v současné době řeší zneškodňování odpadních vod v této velikostní kategorii obcí. Dále tuto velikost pro své potřeby využili i jiní autoři jako například Jáglová a kol. (2009) v metodické příručce Ministerstva životního prostředí *Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2 000 ekvivalentních obyvatel*. Pro tyto obce je finančně velmi náročné zbudovat kanalizaci s čistírnou odpadních vod. Největší problém s tím pak mají obce do 500 obyvatel, které nemají dostatek finančních prostředků (Březová 2011). Obce o velikosti 500 – 2 000 obyvatel již v řadě případů mají nějakou kanalizaci a čistírnu odpadních vod, to se ovšem obcí pod 500 obyvatel týká jen výjimečně (Březová 2011). Zajímá mě zejména, jaké dopady mohou mít realizace investic do vodohospodářské infrastruktury na rozvoj těchto obcí a jakými způsoby by bylo možné dosáhnout úspor, tedy navrhnout obecně nejvhodnější způsoby řešení. Je důležité si uvědomit, zda je výstavba vodohospodářské infrastruktury skutečně impulsem rozvoje nebo jen způsobem, jak odstranit staré zátěže, či jde spíše o splnění legislativy. Zhodnocení této problematiky vyžadovalo kombinaci mnoha různých přístupů a zdrojů informací, neboť v této konkrétní/aplikované oblasti existuje velmi málo odborné literatury, která kombinuje přírodovědné téma ochrany vod, socioekonomické téma rozvoje malých obcí a ryze technické téma vodohospodářské infrastruktury. V práci je využito kvalitativních metod a metody komparace.

Kapitola uvádí metody, které daly vzniknout této diplomové práci. Pro lepší interpretaci můžeme říci, že práce je rozdělena do několika kroků. První krok představuje zasvěcení do problematiky zneškodňování odpadních vod, vysvětlení stěžejních pojmů týkajících se problematiky odpadních vod a příslušné legislativy a také nabídnutí historického nástinu, který je zpracován například na základě článků Follera (2011), či Dudy a kol. (2014). V rámci tohoto kroku byly uvedeny vybrané disciplíny, které zasahují do tematiky vod. Rovněž byly popsány pohledy různých autorů na problematiku kvality života, růstu a rozvoje, jejichž poznání je pro tuto práci důležité

z hlediska určení toho, jak vodohospodářská infrastruktura ovlivňuje kvalitu života. Kvalitou života se zabývají například Jirava a kol. (2010), Ira a Andráško (2007), či Heřmanová (2014). O rozvoji ve spojitosti s technickou infrastrukturou se zmiňují Jáglová a kol. (2009) v metodické příručce Ministerstva životního prostředí nebo Koncepce vodohospodářské politiky Ministerstva zemědělství z roku 2004.

Ve druhém kroku byla zohledněna kvalita vod pomocí definování různých typů a zdrojů znečištění vod v Česku. Ukazatele znečištění odpadních vod byly hodnoceny dle Grody a kol. (2007) a Jáglové a kol. (2009). Moldan, Hupková a kol. (2011) pak ve své studii uvádí tzv. BAT technologie, které jsou nástrojem v nejkvalitnější moderní ochraně životního prostředí. Dále jsem specifikovala možné způsoby financování (zejména dle Jáglové a kol. z roku 2009) a hodnocení jednotlivých variant řešení zneškodňování odpadních vod v Česku. Toho bylo docíleno rešerší z literatury založené na informacích o způsobech nakládání s odpadními vodami a jejich zneškodňování. Různými způsoby zneškodňování odpadních vod se zabývá řada autorů. A to ať se jedná o jejich klasifikaci dle velikosti nebo o metody odvádění a čištění odpadních vod. Způsoby nakládání s odpadními vodami řeší například Březová (2011) či Jáglová a kol. (2009). Stejní autoři se pak věnují čistírnám ve velikostních kategoriích obcí do 2 000 ekvivalentních obyvatel. Odváděním a čištěním vod se zabývají mimo jiné Moldan, Hupková a kol. (2011), Rozkošný (2010), Mlejnská (2015). O alternativních zdrojích čištění, zejména pak o umělých mokřadech, mezi něž patří kořenové čistírny, ve svých pracích píší Rozkošný (2013), Kršňák a Šperling (2010), Žák a Žáková (2007) apod. Srovnání nákladů a vhodnost použití různých variant zneškodňování odpadních vod, které je také v tomto kroku obsaženo, provedli například Roudenská (2010), Polák (2012) či Kršňák a Šperling (2010). I v rámci této diplomové práce byla provedena analýza financí potřebných na výstavbu vodohospodářské infrastruktury. V každé zkoumané obci byly zjištěny, vypočítány a graficky znázorněny investiční náklady na vybudování různých typů možností zneškodňování odpadních vod a byly porovnány s rozpočtem obce. Návrhy jednotlivých řešení podal projektant vodohospodářských staveb Bohuslav Kouba (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013) v interní studii Povodí Vltavy, která představila optimální možnosti zneškodňování odpadních vod, které jsem já následně jako první konfrontovala s reálným rozpočtem obcí. Porovnání bylo provedeno u tří obcí, se kterými byl

uskutečněn rozhovor (čtvrtá obec má zneškodňování vyřešeno, v tomto případě tedy Kouba žádnou variantu nenavrhoval). Rozpočty obcí byly získány z internetového portálu Rozpočet Veřejně o.s. (2014), a jak rozpočet, tak uvedené náklady jsou z roku 2013.

Ve třetím kroku byla problematika zneškodňování odpadních vod diskutována v mezinárodním kontextu. Zde jsou mimo řešení zneškodňování odpadních vod uplatňujících se v ostatních státech světa (zejména Evropy) uvedeny také celosvětové problémy spojené s nedostatkem a nedostatečnou kvalitou pitné vody. Spolu s problémy jsou zde vypsané možné způsoby řešení, přičemž nejčastěji zmiňovaným pojmem je pak znovu-využití odpadních vod. Otázkami spojenými s problémy s nedostatkem pitné vody se zabývá například zpráva OSN z roku 2015, či portál Rozvojovka (2011). Opakovaným používáním odpadních vod, či látek v ní obsažených se věnují mimo jiné Niemczynowicz (1993), Asano (1987). Bodík a Ridderstolpe (2008) se ve své studii kromě jiného věnují případovým studiím o způsobu zneškodňování odpadních vod v malých obcích vybraných států Evropy. Novým výzvám v čištění odpadních vod (konkrétně na území Švédska) se zabývá článek *Wastewater treatment – new challenges* od Hultmana a Plazy (2010). V evropském kontextu jsou odpadní vody řešeny také v článcích od autorů jako Arnesen (2001), Ruokojärvi (2007) atp. Problematicke zneškodňování odpadních vod v jiných částech světa než v Evropě se věnuje například Wang (2012) na příkladu Číny. První tři kroky tedy byly provedeny na základě sekundárních zdrojů.

Posledním krokem byl vlastní empirický výzkum, který byl proveden formou kvalitativní analýzy. Na základě informací z předchozích kroků byly uskutečněny polostrukturované rozhovory (viz Hendl 2012), které proběhly v období březen – červen 2015. Jeden rozhovor trval zhruba 45 – 90 minut. Průběh rozhovoru byl pak písemně zaznamenáván během rozhovoru. Respondenti byli vybráni jednak účelově a jednak metodou sněhové koule (Hendl 2012). Tyto rozhovory byly nejdříve uskutečněny s šesti cíleně vybranými předními odborníky Česka pohybujícími se v různých sférách, do kterých problematika zasahuje. Každý odborník představuje jinou sféru zájmu ve zkoumané problematice a má jiné cíle. Je to interdisciplinární téma a já se snažím ho řešit tak, že studuji stanoviska všech zúčastněných pohledů, ovšem snažím se soustředit na pohled sociálního geografa. Mezi vybrané respondenty patří zástupci

podniku Povodí, Ministerstva zemědělství, dále odborníci na problematiku životního prostředí a nakonec také zastupitel malé obce. Odborníci byli osloveni prostřednictvím e-mailové komunikace a samotné rozhovory probíhaly přímo na půdě těchto institucí. Dále byly provedeny hloubkové rozhovory se starosty čtyř vybraných obcí nacházejících se v Povodí Sázavy. Úkolem těchto rozhovorů bylo zejména zjistit, zda starostové znají možnosti zneškodňování odpadních vod, a jak vnímají tuto problematiku. Ověřuji také jejich znalost problematiky.

Celkem bylo prostřednictvím e-mailu a telefonicky (u některých) kontaktováno deset obcí, ovšem jen čtyři z nich svolili ke spolupráci. Dva ze starostů obcí souhlasili s osobním rozhovorem, který proběhl na obecních úřadech těchto obcí, a další dva z nedostatku času požadovali e-mailovou komunikaci. Zbýlých šest představitelů obcí na výzvy nereagovalo buď vůbec (protože se jedná o velmi citlivé téma, které se často řeší v rozporu s legislativou), a pokud ano, tak nejčastějším důvodem odmítnutí bylo, že jsou ve funkci první období a o dané problematice nemají žádné informace. Výběr obcí navazuje na interní studii Povodí Vltavy. Všechny obce leží v kraji Vysočina a počet jejich obyvatel se pohybuje kolem 300. Obce mají k výběru více alternativ řešení zneškodňování odpadních vod. Alternativy určili vodohospodáři na základě detailního terénního výzkumu, jsou tedy odborné a lze je považovat za objektivní (viz (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013). Tato data totiž neexistují (žádná evidence, protože se často jedná o nelegální stav). Řešila jsem tedy problematiku, o které se toho moc neví, resp. ví, ale dělá se, že neví. Klíčoví odborníci a zástupci obcí byli během rozhovorů informováni o cíli výzkumu i jejich roli v tomto výzkumu a o zachování anonymity. Anonymita byla záměrně několikrát zdůrazněna představitelům obcí, a to pro zajištění co nejpravdivějších a nejpresnějších odpovědí k této mnohdy ožehavé problematice. Neboť jak je v některých kapitolách zmíněno, zneškodňování odpadních vod v malých obcích není vždy řešeno legálním způsobem.

Klíčoví odborníci odpovídali na otázky, které měly zjistit zejména jejich pohledy na tyto investice z hlediska finančních a rozvojových dopadů a dopadů na životní prostředí. Dále byla hodnocena například pozitiva a negativa jednotlivých variant očima odborníků a jejich názory a doporučení a zkušenosti s danou problematikou. Na každého z odborníků byly směřovány jak otázky stejného, tak odlišného typu, což záleželo na jejich zaměření. Odpovědi starostů pak měly vypovědět

o informovanosti týkající se nutnosti zneškodňování odpadních vod v obcích pod 2 000 obyvatel a o možnostech dotací. Rozhovorem se mělo také zjistit, jaký je současný stav vodohospodářské infrastruktury v obci, a jaká je znalost alternativních řešení. Odpovědi měly tedy ukázat, jak jsou starostové obcí s problematikou obeznámeni, zda znají možná alternativní řešení (případně zda nad nimi uvažovali, nebo jimi dokonce disponují), zda si uvědomují dopady na malé obce, a jak to oni sami hodnotí. Komunikace se starosty byla složitější než s odborníky, kteří naopak byli spolupráci nakloněni. Vyhodnocování rozhovorů proběhlo na základě již získaných informací a bylo také založeno na jejich vzájemné komparaci.

Práce tedy vychází z nepublikované interní studie: *Podkladová studie pro Plán dílčího povodí Dolní Vltavy v povodí horní Sázavy po soutok se Želivkou* (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013), jejíž výsledky byly konfrontovány s provedenými rozhovory. Dále jednak navazují na dlouhodobé výzkumné a aplikované studium Moldana, Hupkové a kol. (2011) a jednak vychází z problémů, které jsou v praxi skutečně reálné. Dochází zde tedy ke spojení teorie a praxe. Soubor studií a projektů byl realizován pod vedením prof. Moldana (celosvětově uznávaný odborník na problematiku životního prostředí) a školitelky RNDr. Martiny Hupkové, Ph.D.

Diplomová práce se zakládá na dvou rovinách výzkumu. První rovinou je identifikování aspektů týkajících se problematiky zneškodňování odpadních vod se zaměřením na malé obce (financování, dotace, možnosti a varianty řešení zneškodňování odpadních vod). Druhá rovina je tvořena srovnáním těchto aspektů a jejich vyhodnocením a vyslovením doporučení. Po vyhodnocení rozhovorů byly formulovány závěry, které by mohly představovat podklad pro další výzkum, a které jistě představují hodnotné podněty pro praktickou stránku řešení problematiky.

4 VÝVOJ ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADNÍCH VOD

Splašky se zneškodňovaly již ve starověku, první kanalizace byla v Evropě zbudována ve Starověkém Římě před více než 2 000 lety, ovšem výstavba kanalizací jako taková započala až v 18. století (ÚCHOP 2007, Foller 2011). Na konci 19. století pak Anglie přišla jako první s pokusy s biologickým čištěním a později (1920 - 1925) zde vznikly první mechanicko-biologické čistírny odpadních vod s aktivačním procesem a v Českých zemích se první čistírna odpadních vod objevila v roce 1905 (Foller 2011).

Odpadní vody z dřívějších dob se ovšem nedají srovnávat s tím, jaké odpadní vody produkujeme dnes. Lidé dříve měli suché záchody, přičemž jejich obsah spolu s výkaly hospodářských zvířat sloužil jako hnojivo na polích a voda z domácností použitá na mytí nádobí či osobní hygienu se pak vylévala na zahradu. Zneškodňování odpadních vod je tedy problémem spojeným zejména se vznikem splachovacích záchodů a budování koupelen, neboť právě ty jsou zdrojem velkého množství velmi zředěných odpadních vod (ÚCHOP 2007).

Likvidace odpadních vod v Česku probíhala do roku 1989 zejména pouze ve velkých městech, ovšem s novým režimem přišly i nové možnosti, jak zneškodňovat odpadní vody (Hrabec 2004). Za socialismu se tedy odpadní vody likvidovaly zejména ve větších městech (tzv. střediskových obcích), což znamená, že se čistírny stavěly jen tam a byly financovány ze státního rozpočtu. Tyto obce jsou tedy dnes oproti těm ostatním zvýhodněny, neboť již nemusí investovat, což vzhledem k ostatním obcím, které si to do budoucna musí zajistit, není fér, neboť si je budou muset z větší části financovat samy. 90. léta 20. století byla v Česku důležitým zlomem v oblasti nakládání s odpadními vodami, neboť vlivem restrukturalizace národního hospodářství, rostoucí výstavby a modernizace čistíren odpadních vod se snížilo množství vypouštěného znečištění obsaženého v odpadních vodách (MZE ČR 2013). V ročence Ministerstva zemědělství ČR Duda a kol. (2014) uvádí, že od roku 1989 došlo k poklesu objemu vypouštěných odpadních vod do kanalizace (bez vod srážkových) o 48,1 % oproti roku 2013 a množství vod vyčištěných čistírnami odpadních vod se zvýšilo o zhruba 25 %. Toto téma je blíže rozvedeno v kapitole 8: *Látkové zatížení*.

5 PRÁVNÍ RÁMEC

5.1 Obecná struktura legislativy vodního hospodářství

V Česku ochranu vod, jejich využívání a právo zajišťuje zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a vodní zákon v tzv. úplném znění zákona zákon č. 273/2010 Sb. (Březová 2011). Jak se má nakládat s odpadními vodami odváděnými do kanalizace je stanoveno v zákoně č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích ve znění pozdějších předpisů. Požadavky na čištění odpadních vod jsou pak uvedeny v nařízení vlády č. 61/2003 Sb., ve znění nařízení vlády č. 229/2007 Sb. a č. 23/2011 Sb. Ke splnění cílů směrnic a pro charakteristiku a vyhodnocení současného stavu vodních útvarů¹ a chráněných území, k návrhům opatření atp. se zpracovávají Plány oblasti povodí (Březová 2011). Evropský parlament a Rada ustavují rámec pro činnost Společenství v oblasti ochrany vodní politiky následujícími dokumenty: Rámcová směrnice (Směrnice č. 2000/60/ES) a Směrnice Rady č. 91/271/EHS o čištění městských odpadních vod, které kladou důraz na ochranu povrchových vod před vypouštěnými odpadními vodami, které musí být kontrolovány, a je vyžadováno stanovení emisních limitů (Březová 2011; Groda a kol. 2007). Rámcová směrnice stanovuje, že všechny obce mají do konce roku 2015 zneškodňovat své odpadní vody za předpokladu, že se nezhorší stav vodních útvarů a není-li možné to z důvodu ekonomických nákladů dodržet, existuje možnost splnění těchto požadavků až do roku 2021, nebo i do roku 2027 (Březová 2011). Stovky, možná i tisíce malých obcí Česka nebudou z finančních příčin schopny do konce roku 2015 (nejspíše i do roku 2027) likvidovat své odpadní vody (Březová 2011).

5.2 Vymezení pojmů

§2 odstavec 2 zákona o vodovodech a kanalizacích uvádí, že kanalizace je provozně samostatný soubor staveb, který je považován za vodní dílo a zahrnuje:

- kanalizační stoky, které odvádí odpadní a srážkové vody

¹ Povrchová a podzemní voda

- kanalizační objekty zahrnující i čistírny odpadních vod
- stavby sloužící k čištění odpadních vod před tím, než jsou vypuštěny do kanalizace

Vypouštění odpadních vod přes septiky nebo žumpy je zakázáno, pokud je kanalizace zakončena čistírnou odpadních vod (Moldan, Hupková a kol. 2011).

Odpadní vody jsou dle zákona o vodách č. 273/2010, §38 odstavec 1 takové, které jsou „použité v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách, zařízeních nebo dopravních prostředcích, pokud mají po použití změněnou jakost (složení nebo teplotu), jakož i jiné vody z těchto staveb, zařízení nebo dopravních prostředků odtékající, pokud mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Odpadní vody jsou i průsakové vody z odkališť, s výjimkou vod, které jsou zpětně využívány pro vlastní potřebu organizace, a vod, které odtékají do vod důlních, a dále jsou odpadními vodami průsakové vody ze skládek odpadu.“ Každý, kdo vypouští odpadní vody, musí ze zákona zajistit, aby byly náležitě zlikvidovány a vyčištěny. Jak se má s odpadními vodami nakládat, a jaká má být míra odstranění znečištění z odpadních vod stanovuje vodoprávní orgán (určuje hodnoty jejich množství a znečištění²), přičemž každý je povinen zneškodňovat odpadní vody a řídit se tímto nařízením, pokud ovšem vody zneškodňuje kanalizační společnost, která má toto povolení, není již potřeba další povolení (Groda a kol. 2007). V §90, který obsahuje zákon o vodách č. 273/2010, jsou uvedeny poplatky za vypouštění znečištěných odpadních vod, které se platí v případě překročení dovolených hodnot. Pokud někdo nemá toto povolení a vypouští odpadní vodu do vod povrchových nebo podzemních bez příslušného povolení, hrozí mu pokuta (Groda a kol. 2007). Vody, které projdou čistírnou odpadních vod, jsou stále považovány za vody odpadní a musí se s nimi dále nakládat dle předpisů pro odpadní vody (Groda a kol. 2007). Na kvalitu vyčištěné odpadní vody je třeba brát největší zřetel v citlivých oblastech (Groda a kol. 2007). Jako citlivá oblast je vyhlášeno celé Česko, a to vzhledem k jeho poloze, díky níž územím prochází hlavní evropské rozvodí a nacházejí se zde pramenné oblasti

² Uvedeny v Nařízení vlády ČR č. 229/2007 Sb.

důležitých evropských toků, které tím pádem přispívají k eutrofizaci³ Severního, Baltského a Černého moře (Punčochář, Desortová 2003).

Groda a kol. (2007) v metodické příručce Ministerstva zemědělství ČR vymezují důležité pojmy dle nařízení vlády č. 229/2007 Sb.:

- **Městské odpadní vody:** z domácností nebo služeb (zejména produkty lidského metabolismu - splašky), možná kombinace s průmyslovými nebo dešťovými odpadními vodami.
- **Průmyslové odpadní vody:** z výrobních či podobných zařízení. Autoři dále uvádí, že průmyslové vody je nutné před vypuštěním ze závodu upravit, aby vyhovovaly normám pro čištění odpadních vod. Nejlépe by ale měly být tyto vody čištěny zcela samostatně průmyslovými čistírnami odpadních vod.
- Dále rozdělujeme odpadní vody dešťové a balastní (viz dále).
- **Emisní standard:** nejzazší možné hodnoty ukazatelů znečištění odpadních vod
- **Emisní limity:** nejzazší možné hodnoty ukazatelů znečištění odpadních vod, které se smí vypouštět do povrchových vod. Emisní limity jsou stanoveny vodoprávním úřadem.
- **Imisní standardy:** nejzazší možné hodnoty ukazatelů přípustného znečištění povrchových vod v jednotkách hmotnosti, radioaktivity nebo bakteriálního znečištění na jednotku objemu.

Jiné zdroje používají jiná vymezení. Článek vydaný Ústavem chemie ochrany prostředí (ÚCHOP) v roce 2007 rozlišuje dva druhy odpadních vod:

- **Splaškové odpadní vody** pochází z domácností, restaurací, nemocnic, hotelů apod.
- **Městské odpadní vody** nazýváme ty, které produkuje doprava, průmysl, služby atp.

Hlavínek a kol. (2006a, 2006b) ve své práci druhy odpadních vod vymezují následovně:

- **Městské odpadní vody:** nejčastěji tvoří většinu z celkového množství odpadních vod, které se dostanou do čistírny odpadních vod a jedná se o vody z domácností, ulic, průmyslových závodů atp.

³ Eutrofizace: výrazné obohacení vodních ekosystémů o živiny, kdy dochází k nárůstu biomasy řas a vyšších rostlin (viz rozhovor s odborníkem na fyzickou geografii a kvalitu vod)

Městské odpadní vody tvoří:

- **Splaškové odpadní vody:** jedná se většinou o velmi zakalené vody šedé až šedohnědé barvy pocházející z toalet (směs tuhého a kapalného odpadu), z umyvadel, z prostředků určených k mytí a praní apod.
- **Dešťové odpadní vody:** vody, pocházející ze smyvů ze střech, silnic a zpevněných i nezpevněných ploch. Tyto vody jsou zpravidla znečištěné prachem, kovy či automobilovými kapalinami. Obsažení těžkých kovů v odpadních vodách negativně ovlivňuje samočisticí procesy ve vodách a také biologický proces čištění na čistírnách odpadních vod.
- **Průmyslové odpadní vody:** největší procento těchto vod je tvořeno vodami ze samotné výroby (zpravidla chladicí vody), dále také zahrnují vody splaškové, dešťové, které pocházejí z průmyslového závodu a k němu přilehlých ploch. Vzhledem k odlišnosti druhů výroby v jednotlivých závodech se bude lišit i složení vypouštěných odpadních vod. Tento druh odpadních vod často obsahuje toxické látky. Pokud jejich množství není zanedbatelné, musí být tyto látky odstraněny ještě před vstupem do kanalizace.
- **Balastní vody:** nejsou v kanalizaci žádoucí, neboť jsou ve většině případů znečištěny jen minimálně. Jejich přítomností dochází k ochlazování a zředování splašků a k negativnímu ovlivnění biologického procesu čištění.
- **Infekční odpadní vody:** vody z nemocnic, léčeben, apod.
- **Opadní vody ze zemědělství:** každý zemědělský závod vypouští odpadní vody v jiném množství a s jiným složením, což je dáno jeho velikostí a zaměřením. Pokud jsou vody silně znečištěny, měli bychom se je před odvedením na čistírnu odpadních vod snažit mechanicko-biologicky vyčistit.

Bodík a Ridderstolpe (2008) pak dále rozděluje odpadní vody z domácností na:

- šedé (voda z koupelen, z praček, dřezů) – po úpravě možno použít jako „bílou“ neboli provozní vodu (zalévání, splachování atp.)
- žluté (moč)
- černé (moč, fekálie a splachovací voda)

Domácnosti vyprodukují nejvíce šedé vody, a to 55 %, komerční budovy pak 27 % z veškerých odpadních vod (Rozkošný 2013).

6 VODY V ČESKU

6.1 Nakládání s odpadními vodami

Informace a data o vodách v Česku a o tom, jak se s nimi nakládá, jsou každoročně vydávány Ministerstvem zemědělství ve *Zprávách o stavu vodního hospodářství České republiky* a také v publikacích *Vodovody a kanalizace ČR*.

Soubor staveb a technologických zařízení, který v zastavěném území Česka zajišťuje odvodnění, nazýváme kanalizací pro veřejnou potřebu (Jágllová a kol. 2009). Kanalizací chápeme stokovou síť (zahrnující i objekty, které jsou na ní zbudovány, např. retenční nádrže) společně s čistírnou odpadních vod, kterých může být i více pro jednu aglomeraci (Jágllová a kol. 2009). Jediná možnost, jak zákonnou cestou zneškodňovat splašky je výstavba kanalizace s účinnou čistírnou odpadních vod (Foller 2011). Ten, kdo si sám zajistí účinné čištění odpadních vod, nemusí být připojen na kanalizaci (pokud to není nařízeno), většinou se to ovšem týká jen samot nebo zástavby nacházející se na okraji obce, jelikož by se napojení na kanalizaci nevyplatilo (Jihlavské listy 2011). Pokud se ovšem někdo připojí na kanalizaci, musí zrušit veškerá domovní čistírenská zařízení (Jihlavské listy 2011).

Rovněž také není možné, aby docházelo k přímému vypouštění odpadních vod (Jágllová a kol. 2009). Vyčištěné odpadní vody mohou být vypouštěny nejen do vodních toků, ale i rybníků nebo nádrží a kromě toho mohou být i zasakovány do podloží, ale to pouze z malých zdrojů (jednotlivých objektů) (Rozkošný a kol. 2010). Dle Jágllové a kol. (2009) se to povoluje pouze výjimečně a v případě, když vypouštěné odpadní vody neobsahují nebezpečné látky, a když je provedeno posouzení vlivu odpadních vod na jakost vod podzemních. V praxi se možnost zásaku vztahuje na splaškové vody, které jsou čištěny jednotlivými domácnostmi, ovšem i tak jsou dle stejné autorky klasifikovány jako vody odpadní. Při rozhodování o možnostech odvádění a čištění odpadní vody je důležité vycházet z územního plánu (Rozkošný a kol. 2010). Jedná se tedy o záležitost dlouhodobou a je třeba řádně promyslet, jak bude konkrétní domácnost danou situaci řešit - např. když stavím dům v obci, kde není kanalizace a čistírna odpadních vod, musím to vyřešit sám, ale dbát na to,

zda územní plán neplánuje nějakou výstavbu kanalizace s čistírnou, protože pokud to obec nařídí rozhodnutím, jsou všichni povinni se připojit (a to, i když už si pořídili nákladnou domovní čistírnu) (Kučera 2014).

Kontrolu kvality vody provádí vodoprávní úřad⁴, jehož tím pověřuje zákon a státní dozor provádí i Česká inspekce životního prostředí a správce toku kontroluje jakost vody na výusti (Jágllová a kol. 2009).

6.2 Vymezení pojmů

Vzhledem k tématu řešení odpadních vod je nutné vymezit následující pojmy a definovat jejich vztah ke studované problematice, v níž se vyskytují socio-geografická témata, která vyžadují nemalou znalost místních poměrů a vývoje území:

- **Počet obyvatel:** pro výběr řešení zneškodňování odpadních vod je zásadní znát počet uživatelů (Moldan, Hupková a kol. 2011). Reálný počet uživatelů ovšem často nekoresponduje s počtem trvale přihlášených osob v místě. Zejména pak v oblastech s vysokou vyjížděnkou či naopak dojížděnkou (do škol, zaměstnání atp.) se reálný počet uživatelů mění během dne.
- **Ekvivalentní počet obyvatel (EO):** Vyjadřuje znečištění odpadních vod, konkrétně pak průměrné znečištění v gramech, které způsobil 1 obyvatel za 1 den, což se převede na hodnotu ukazatele BSK₅, přičemž dlouhodobým průměrem z množství lokalit bylo stanoveno, že 1 EO = 60g BSK₅ za den (Jágllová a kol. 2009; Moldan, Hupková a kol. 2011).
- **Obec:** základní administrativní a územněsprávní jednotka, která může zahrnovat i více sídel (Halás a kol. 2013). Ukazatelé znečištění jsou uvedeny v kapitole 8: *Látkové zatížení*.
- **Sídlo:** místní část, jejíž území je odděleno od dalších sídel, a která může mít vlastní urbanistickou strukturu a historický vývoj (Halás a kol. 2013).
- **Chata, chalupa:** Chatou rozumíme objekt sloužící k rekreaci. Chalupa měla původně funkci obytnou či hospodářskou, dnes také slouží spíše jako rekreační

⁴ obecní úřady, újezdni úřady na území vojenských újezdů, obecní úřady obcí s rozšířenou působností, krajské úřady, ministerstva jako ústřední vodoprávní úřady

objekt a společně s chatami jsou označovány jako objekty druhého bydlení (Fialová 2010). Tyto objekty často leží v méně příhodných územích a jsou vzdálené od hlavního sídla, což při řešení problematiky odpadních vod musí být bráno v potaz. Dalším problémem je, že tyto objekty se využívají sezónně, a některé typy čištění odpadních vod tak není vhodné použít.

- **Samota:** izolované obydlí s větší vzdáleností od dalších částí sídla (Halás a kol. 2013).
- **Aglomerace:** „Hranici aglomerace určují hranice současně zastavěných a zastavitelných území, v kterých je odpadní voda z hlediska nákladů efektivně shromažditelná“ (Jágllová a kol. 2009, str. 12). Dvě nebo více blízko sebe ležících území, kde je patrná nákladová efektivnost na investice do vodohospodářské infrastruktury, se mohou rozhodnout pro společné řešení a vytvořit tak aglomeraci (Jágllová a kol. 2009). Hranice aglomerace tedy nemusí odpovídat hranici správního území obce.
- **Svazek obcí:** Více obcí se rozhodne pro společné řešení a jednotnou správu majetku v oblasti nakládání s odpadními vodami, což se většinou ukáže jako hospodárnější řešení (svazek obcí může být i příjemcem dotací) (Jágllová a kol. 2009).

6.3 Plánování v oblasti vod

Rokem 2003 započalo Ministerstvo zemědělství proces plánování v oblasti vod (MZE ČR 2004). Tento proces bude dále rozvíjen v kooperaci s ústředními vodoprávními úřady, jako jsou Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo dopravy, Ministerstvo obrany a mimo to také s Ministerstvem vnitra a Ministerstvem pro místní rozvoj, přičemž bude zároveň respektována Rámcová směrnice vodní politiky EU (MZE ČR 2004). Česko se svým vstupem do EU zavázalo k plnění přísnějších požadavků v oblasti ochrany životního prostředí, tedy i zvýšení kvality vod (Polák 2012). V současné době se pozornost soustředí na čištění odpadních vod a jeho kvalitu v obcích menších než 2 000 EO, neboť tyto obce mají ve většině případů nevyhovující či chybějící kanalizaci a čistírnu odpadních vod (Polák 2012).

Dle Směrnice 91/271/EHS musely být do 31. 12. 2010 ve všech aglomeracích nad 2 000 EO sběrné systémy a čistírny odpadních vod, přičemž do konce roku 2006 bylo potřeba, aby toto splňovaly aglomerace nad 10 000 EO (MZE ČR 2004). Dle Poláka (2012) to je většinou splněno. Polák (2012) uvádí, že v českých městech probíhá čištění a zneškodňování odpadních vod pomocí centrálních čistíren a kanalizace, neboť využití jiného řešení je vzhledem k podmínkám Česka omezeno. Jako důvody Polák (2012) uvádí vysokou hustotu obyvatelstva, velké množství vypouštěných odpadních vod, klimatické podmínky, vysoké ceny pozemků a prostorovou náročnost alternativních řešení (lokální mechanicko-biologické čistírny a extenzivní způsoby čištění např. kořenové čistírny odpadních vod).

I malé obce tedy musí zákonným způsobem zneškodňovat své odpadní vody. Takto malé obce mají i malý rozpočet, a tudíž taková investice pro ně mnohdy může znamenat nemalé zadlužení. Obce si tedy musí vzít úvěr či zajistit dotace, což zejména malým obcím přináší problémy, pokud totiž obec dotaci dostane, je povinna se na výstavbě podílet i vlastními financemi (Svobodová a kol. 2011). Zadlužení a také nemožnost investovat do rozvoje obce v důsledku nedostatku financí může mít negativní vliv na další rozvoj obce (tzv. teorie závislosti na zvolené cestě) (Svobodová a kol. 2011; Moldan, Hupková a kol. 2011). Obce by si proto takovéto investice měly dobře promyslet, uvážit možné varianty a své možnosti a případné efektivní využití zdrojů, které mají k dispozici. Obce mohou snížit náklady na kanalizační systémy tím, že zvolí budování jejich alternativních typů, a to například takových, které jsou zakončeny kořenovou či domovní čistírnou odpadních vod (Svobodová a kol. 2011). Alternativním možností se věnuje kapitola číslo 9 o zneškodňování odpadních vod.

Svobodová a kol. (2011) navrhuje příklady, jak využít synergických efektů v oblasti infrastruktury:

- více obcí může problematiku čištění odpadních vod řešit společně
- zvolit efektivní způsoby likvidace odpadních vod pro různé oblasti (např. pro území s členitým terénem zvolit neklasický způsob čištění)
- optimální spolupráce při budování různých typů infrastruktury
- používání technických staveb k více účelům (odpočívadlo, přístřešek atp.)
- zajištění celkové údržby a správy technické infrastruktury v obci.

Ludvík Koumar, dřívější hlavní specialista čistíren odpadních vod pražského Hydroprojektu, v rozhovoru pro Jihlavské listy v roce 2011 uvedl, že většina obcí přesahujících 500 obyvatel již disponuje čistírnou (tedy i kanalizací) nebo je ve fázi její výstavby. Ovšem v obcích pod 500 obyvatel se čistírny odpadních vod v roce 2011 objevovaly jen zřídka a většinou hlavně proto, že jim byly zajištěny dotace díky známosti s vlivnými politiky (Jihlavské listy 2011). Dle Koumara také zhruba 90 % obcí pod 500 nemá na pořízení čistírny dostatek financí. Řada starostů těchto obcí se podle něj bojí, že i pokud se stavba čistírny odloží, tak na ni stejně nebudou dotace z EU, což je pravděpodobné také vzhledem k tomu, že přednost v dotacích mají ekologicky exponované lokality. Dotace pak mohou činit maximálně 70 % celkových nákladů (Jihlavské listy 2011).

Je nezbytné, aby vybraný způsob zneškodňování a čištění odpadních vod byl finančně únosný pro obyvatele. Světová zdravotnická organizace (WHO) a Světová banka doporučuje, aby vodné a stočné nepřesahovalo 2 % rodinných příjmů, což znamená, že v Česku by cena neměla být vyšší než 80-90 Kč/m³ (Březová 2011; Jihlavské listy 2011). Stavbu je nezbytné odložit v případě, že by tato částka překračovala hodnotu 100 Kč při splátkách trvajících 20 let (Jihlavské listy 2011). Obce by si pro zjištění výše stočného měly nechat akreditovanou inženýrskou firmou vypracovat audit (cca 50 000 Kč vč. DPH) připravenosti splaškové kanalizace a čistíren odpadních vod své obce, který by měla provést nejlépe stavební firma, a to proto, aby nedošlo k možnému prosazování vlastních zájmů (Jihlavské listy 2011).

Auditoři ke své práci potřebují Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území krajů (PRVKÚK), kde má každá obec už z 90. let minulého století vypracovaný návrh o způsobu likvidace odpadních vod, který je možný za souhlasu kraje změnit (Jihlavské listy 2011; Březová 2011). PRVKÚK by měl být zdrojem ke zpracování dokumentace pro územní řízení (DÚŘ), která upřesňuje náklady a díky níž lze žádat i o dotace (Jihlavské listy 2011; Březová 2011). Většina obcí si mimoto nechává zhotovit i možné varianty vedení kanalizace a investičních nákladů předprojektovou dokumentací, která vyjde maximálně na 30 000 i s DPH (Jihlavské listy 2011).

Novější PRVKÚK bylo schváleno zastupitelstvy krajů mezi zářím 2004 a květnem 2005 (Jágllová a kol. 2009). „Účelem PRVKÚK bylo stanovení základní koncepce optimálního rozvoje zásobování pitnou vodou a odkanalizování a čištění

odpadních vod jednotlivých krajů“ (Jágllová a kol. 2009, str. 12). Stejný kolektiv autorů uvádí, že PRVKÚK nabízí návrhy výhledových řešení do roku 2015, které zahrnují i investiční náklady staveb a realizace. Dále dodávají, že tento dokument očekává, že k roku 2015 bude základní vývoj vodovodů a kanalizací ukončen.

Dále uvádí, že PRVKÚK chce u obcí/aglomerací do 2 000 EO rovněž dosáhnout následujících záměrů:

- výstavbou kanalizací a čistíren odpadních vod zajistit ochranu vodních zdrojů v pásmech hygienické ochrany těchto zdrojů
- před vypouštěním městských odpadních vod, které jsou odváděny stokovými soustavami do vod povrchových zajistit jejich úměrné čištění
- navrhnout opravy kanalizačních sítí a objektů
- v obcích, které nejsou vybaveny stokovými soustavami zajistit přiměřené zneškodňování odpadních vod
- výstavba takových kanalizačních zařízení, která vedou ke zvýšení technické úrovně současného provozu.

Ze Zákona o obcích 128/2000 Sb., je obec povinna spravovat rozvoj v celém svém správním obvodu. Při výstavbě čistíren odpadních vod je to ovšem vzhledem k morfologii obce někdy obtížné, a proto se provádí oddělená řešení například pro jednotlivá sídla či dokonce části sídel (Jágllová a kol. 2009). Logicky tedy, kolik čistíren odpadních vod se vystaví, kde budou lokalizovány, jakého typu bude kanalizace, pak závisí právě na morfologii konkrétního území.

Obce, které mají stavební záměry, tedy musí vycházet ze svého územního plánu, který je definován zákonem a stanovuje funkční využití ploch (Perlín, Bičík 2006). Dle Jágllové a kol (2009) územní plán poskytuje informace o počtech obyvatel, domů i bytových jednotek, ale také odlišuje zástavbu určenou k trvalému bydlení a k rekreaci, vypovídá také o občanské vybavenosti, průmyslu a zemědělství, díky čemuž tak máme přehled o vytvářeném znečištění. Vyčteme z něj také údaje o nadmořské výšce (vyšší nadmořská výška, znamená nižší teplotu a ta ovlivňuje čistírenské procesy), sklonitosti terénu a toku, do kterého mají být vypouštěny vyčištěné odpadní vody. Dále dodává, že informace o mobilitě obyvatelstva v územním plánu často chybí. Je rovněž potřeba

mít hydrogeologické podklady, a to kvůli hloubce uložení kanalizace, či zasakování odpadních vod (Jágllová a kol. 2009).

6.4 Typy osídlení v Česku

Na základě informací o složitosti vybudování systémů na zneškodňování odpadních vod v jednotlivých obcích, jsem definovala typy osídlení. Toto bylo provedeno pro názornou ukázkou toho, že každá obec je jiná, specifická. Typ obce je důležitý pro určení vhodného systému zneškodňování odpadních vod, neboť například výstavba kanalizačního systému ve velmi rozptýlené obci je velmi nákladná a dovolím si říci, že nevhodná.

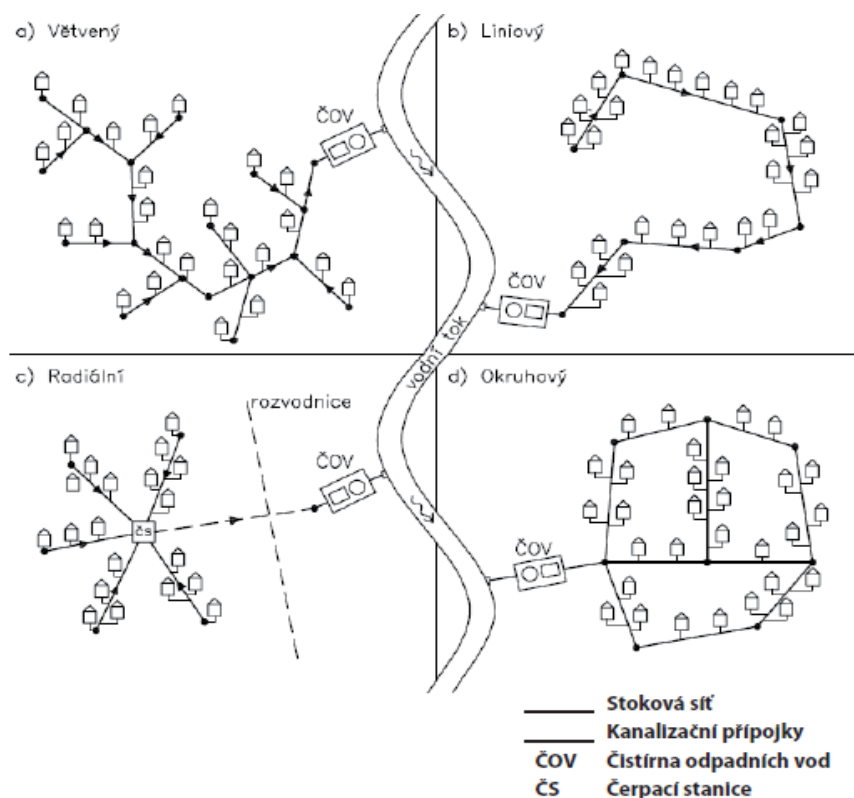
Typy osídlení v Česku dle Haláse a kol. (2013):

- **Návesní vsi** – tento typ vsi má oválnou, obdélníkovou, polygonální, čtvercovou a výjimečně i trojúhelníkovou náves. Tato náves, do které se sbíhají cesty, byla nejdříve bez zástavby, později se na ní budovaly školy, kostely atp. Většina území Čech, střední Morava.
- **Silniční vsi a ulicovky** – domy leží podél komunikace, řeky, či jiného liniového prvku a jsou postaveny těsně vedle sebe. Moravské úvaly.
- **Silniční návesní typ** – jedná se o náves, která má výrazně větší délku než šířku a ve svém středu se rozšiřuje, nejčastěji do větvenovitého a trojúhelníkového.
- **Řadové vsi (lesní lánové vsi)** – rozvolněná zástavba domů, které jsou často rozmístěny podél potoka, většinou se zde nenachází náves. Mladší sídelní oblasti období pozdní německé kolonizace, Sudety. Lesní návesní vsi náves mají (Českomoravská vrchovina, jihozápadní Čechy).
- **Valašské řadové vsi** – podél liniového prvku v údolí se nachází shluky usedlostí.
- **Hromadné vsi (vsi řetězové)** – jedná se o nepravidelně se shlukující domy, které se častěji vyskytují v novém sídelním systému.
- **Dvorce, kopanice** – ve členitém terénu se nacházející izolované usedlosti či jejich skupiny, které jsou napojeny na administrativní jádro (kostel, škola), Beskydy, Karpaty.

Dále rozlišujeme sídla na kompaktní, která jsou tvořena celistvou zástavbou a sídla rozptýlená sestávající z více oddělených částí, nebo souvislé zástavby, jejichž krajní části mají mezi sebou značnou vzdálenost (Halás a kol. 2013).

Vhodné varianty řešení dopravy a čištění splaškových vod jsou tedy podmíněny typem a charakterem zástavby obce. Do každé obce se může hodit jiná možnost řešení. Pro obce, kde bude zástavba soustředěna v jednom místě, by mohlo být vhodným řešením využití centrálního řešení, naopak u obcí se značně rozptýlenou zástavbou bych považovala za správné využití individuálních řešení, což rovněž navrhuje i Moldan, Hupková a kol. (2011) v publikaci *Studie variant koncepce zneškodňování odpadních vod z malých komunálních zdrojů znečištění do 500 EO*. Stejní autoři dále uvádí, že typ stokového systému je ovlivňován charakterem sídla, a to faktory jako jsou: morfologie sídla (viz obr. 1), kompaktnost zástavby a morfologie terénu.

Obr. 1: : Základní typy stokových systémů podle morfologie sídla



Zdroj: Jáglová a kol. (2009)

Každý venkov (do nějž patří i obce pod 2 000 obyvatel) je jiný, má jiné potřeby. Perlín a kol. (2010) vymezili různé typy venkovského prostoru podle potenciálu rozvoje. Vyčlenili celkem 8 typů a potvrdili zásadní význam velikosti a geografické polohy při tvorbě této typologie. Diferenciaci jednotlivých typů venkovských obcí považují za důležitou zejména proto, aby nedocházelo k nevhodné nebo neefektivní aplikaci podpůrných nástrojů (například dotací). Proto i řešení problematiky odpadních vod má i kulturně-historické hledisko a fyzicko-geografické podmínky. Například pro některé severské země jsou typické suché záchody, v Česku je tato volba z hlediska našeho životního stylu nepředstavitelná. A zároveň neznamena, že jedno řešení vyhovuje všem (což souvisí například s typologií sídel, s financováním apod.). Tedy i to nejlepší řešení není realizováno, pokud není pro danou kulturu vlastní.

6.5 Vody v Česku - shrnutí

Každá obec je specifická a má jiné potřeby, což bylo vzhledem k řešení problematiky odpadních vod nutno uvést, neboť je tedy zřejmé, že ne každé řešení zneškodňování odpadních vod může vyhovovat všem obcím. Morfologie a struktura obce by tedy při výběru typu zneškodňování odpadních vod měla být bezpodmínečně zohledněna. Obec se tak může vyvarovat problémům v budoucnu. Při volbě varianty systému zneškodňování odpadních vod je také důležité zohlednit výhled do budoucna (vzhledem k počtu obyvatel) a finance potřebné nejen na samotnou výstavbu, ale i na provoz a údržbu. Už jen vzhledem k finančním možnostem malých obcí je vhodné to udělat a také si nechat zhotovit předprojektovou dokumentaci – odborníkem!

Systémy na zneškodňování odpadních vod jsou dlouhodobou záležitostí, je tedy nutné dopředu promyslet, jak bude konkrétní domácnost danou situaci řešit, aby nedošlo ke zbytečnému vyhození peněz (když se staví v obci - kde není kanalizace a čistírna - dům, musí zneškodňování majitel vyřešit sám, ale dbát na to, zda územní plán neplánuje výstavbu těchto systémů do budoucna, neboť pokud by to obec nařídila rozhodnutím, jsou všichni povinni se připojit).

7 FINANCOVÁNÍ SYSTÉMŮ NA ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADNÍCH VOD

7.1 Angažovanost obce⁵

Obec má dle Jáglové a kol. (2009) tři následně uvedené možnosti, jak se angažovat v problematice odpadních vod. První možností je, že obec bude tuto záležitost řešit aktivně s vlastní odpovědností, přičemž se musí řídit tím, co bylo stanoveno v PRVKÚK. Pokud pak obec chce vyvíjet jen minimální aktivitu v podobě utváření právního a ekonomického prostředí (vyhlášky a dotace), může zvolit individuální řešení zneškodňování odpadních vod. Nakonec je možné i to, aby aktivní roli měl jiný subjekt než obec, což je možné řešit formou svazku obcí. V tomto případě se obec angažuje pouze dohodnutým způsobem, nejčastěji dofinancováním. S tímto systémem je spojeno méně starostí, ovšem nevýhodou je, že musí přijmout pravidla stanovená tímto svazkem (př. ve výši stočného). V oblasti zneškodňování odpadních vod v Česku najdeme všechny tyto modely vlastnictví infrastruktury. Forma svazku obcí může ale zkolabovat na neschopnosti jednotlivých obcí dohodnout se či přerozdělit si kompetence.

Jedním z prvních kroků obce, která se začíná zabývat otázkou jak nakládat s odpadními vodami, by měla být finanční rozvaha, která by pak mohla být i podkladem pro změnu v PRVKÚK. Vzhledem k finanční náročnosti, a tedy k velkému zásahu do obecní ekonomiky, je důležité získat informace od odborníků a promyslet vhodné řešení. Bylo by vhodné, aby každá obec v Česku přijala v oblasti odpadních vod nějaké standardní řešení, které by nebylo vhodné jen pro dnešní dobu, ale i na dalších několik desetiletí. To je ovšem pro obce do 2 000 EO složité, protože tam, kde není vybudována infrastruktura odpadních vod, není zájem o takovéto změny. V řadě obcí to totiž funguje tak, že odpadní vody jsou vypouštěny přes nepovolené septiky či dešťové kanalizace do vodotečí. Takto to fungovalo dlouhodobě, takže nynější změny paradoxně vedou ke zhoršení situace, neboť občané jsou najednou povinni platit stočné.

⁵ Dle Jáglové a kol. (2009)

7.2 Projektová dotace a dotace na realizaci

Na projektovou dokumentaci získávají obce 50% dotace od krajských úřadů, je ovšem nezbytné, aby projekty již byly dokončeny a často také zaplacený (Jágllová a kol. 2009). Dotace na realizaci projektu obce získávají buď z národních dotačních titulů, nebo ze strukturálních fondů EU (Jágllová a kol. 2009; MZ ČR 2011). Na národní úrovni to jsou zdroje z programu Ministerstva zemědělství, dotace ze Státního fondu životního prostředí a z rozpočtu krajů z příjmů za odběry vody z podzemních vod i vkladů z veřejných rozpočtů obcí a měst (MZE ČR 2011). Jedním ze strukturálních fondů EU byl Operační program Životní prostředí na Ministerstvu životního prostředí, který fungoval v letech 2007 – 2013 a byl určen i pro obce do 2 000 EO pokud ležela v územích, která vyžadují zvláštní ochranu (NP a CHKO včetně ochranných pásem, oblasti NATURA 2000, ochranná pásma vodních zdrojů, ochranná pásma přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod, CHOPAV a povodí vodního díla Nové Mlýny) (Jágllová a kol. 2009; MZE ČR 2011). Prioritní osa tohoto programu řešila výstavbu, rekonstrukci a dostavbu kanalizací i čistíren odpadních vod a výše dotace představovala do 85 % veřejných výdajů a 5% dotace Státního fondu životního prostředí, který byl zprostředkujícím subjektem (Jágllová a kol. 2009). V dubnu 2015 byla zveřejněna 9. verze OPŽP pro budoucí programové období 2014 – 2020, kde se uvádí, že budou prioritizovány projekty řešící problematiku zneškodňování odpadních vod v aglomeracích nad 2 000 EO a v aglomeracích pod 2000 EO budou podpořeny jen v případě, že to bude řádně technicky a ekonomicky odůvodněno (vzhledem k individuálním možnostem ve formě žump) (MŽP 2015). Dalším z fondů je Program rozvoje venkova ČR na období 2007–2013 a 2014 - 2020 na Ministerstvu zemědělství, který je určen pro obce do 2 000 EO (Jágllová a kol. 2009; MZ ČR 2011). V Programu rozvoje venkova ČR na období 2007–2013 pomocí osy III. Obnova a rozvoj vesnic mohly obce na výstavbu vodovodů, kanalizací a čistíren odpadních vod požádat až o 90 % způsobilých výdajů, pokud byla investorem jedna obec, pak náklady nesměly přesáhnout 40 mil. Kč, pokud byl investorem svazek obcí, nemohly být náklady vyšší než 60 mil. Kč (Jágllová a kol. 2009). Žádosti o dotaci musí předcházet platné stavební povolení a dotace jsou pak vypláceny Státním zemědělským intervenčním fondem (SZIF) (Jágllová a kol. 2009).

7.3 Možnosti dofinancování⁶

Obce mohou při dofinancování použít vlastní zdroje – pokud dojde k poklesu jiných investic, obec může finanční prostředky vytvářet z daňových příjmů – a to přímo (jako zdroje dofinancování) nebo nepřímo (jako splátky úvěru obcí od bank). Dalším zdrojem financí může být budoucí provozovatel, a to pokud by v počátku provozu vygeneroval finanční prostředky v podobě budoucího nájemného, které by se postupně v dalším období vybralo od občanů jako součást stočného. Dalším možným zdrojem financí je investor – tomu by obec měla pro jeho záměr nabídnout používání obecní infrastruktury a na oplátku požadovat podílení se na dofinancování dotace. Na dofinancování se mohou podílet také majitelé nemovitostí, většinou se tak ale děje jen při budování domovních čistíren odpadních vod.

7.4 Řešení bez dotací⁷

Velmi malé obce mohou mít se získáním dotace často velký problém, neboť je velmi pravděpodobné, že varianta navržená v PRVKÚK bude natolik finančně náročná, že i pokud by tyto obce dotaci dostaly, tak stejně nebudou schopny zajistit spoluúčast na dofinancování. Obce v takovém případě navrhuji jiné alternativy, které jsou finančně únosnější, ty ale nemusí být například vzhledem k nesplnění ekonomických požadavků dotačního titulu (měrný finanční náklad na jednoho obyvatele) vždy schváleny. Tuto situaci obce mohou řešit realizací individuálních řešení zneškodňování odpadních vod (bývá uvedeno i jako možná varianta v PRVKÚK). Při zvolení této možnosti může obec přenést povinnosti na vlastníky nemovitostí, ovšem s tím, že jim může být z ekonomického hlediska nápomocna a je schopna zajistit také výhodnější pořízení těchto zařízení nebo levnější provoz.

⁶ Dle Jáglová a kol. (2009)

⁷ Dle Jáglová a kol. (2009)

7.5 Financování systémů na zneškodňování odpadních vod – shrnutí

Obce mají několik možností, jak financovat investici do systému na zneškodňování odpadních vod. Mohou požádat o dotace, na které ovšem nemusí dosáhnout a už jen úsilí k jejich získání je velké (z hlediska času, množství vyřizování a vynaložených financí). Podle mého názoru je vhodnou variantou buď řešení ve formě svazku obcí, což ovšem může vyhořet na neschopnosti se dohodnout a přerozdělit si kompetence, a nebo budovat infrastrukturu postupně, ale účelně. Například pokud vím, že v obci chci nové silnice, položím část potrubí ještě před jejich stavbou.

8 LÁTKOVÉ ZATÍŽENÍ

8.1 Ukazatele znečištění odpadních vod⁸

Jak již bylo řečeno, znečištění odpadních vod vyjadřuje ekvivalentní obyvatel (EO). Jakost odpadních vod je nejčastěji posuzována dle BSK₅, CHSK, Nc, Pc, pH.

a) Organické znečištění:

- **biochemická spotřeba kyslíku (BSK)**

Nejvýznamnější ukazatel kvality, který ukazuje, jaký obsah odpadních vod tvoří organické látky, které jsou rozkládány biologicky. Jako BSK₅ se označuje proto, že se stanovení této hodnoty provádí jednou za 5 dní. Hodnoty, které nespadají do intervalu 150 až 400 mg/l se považují za anomální.

- **chemická spotřeba kyslíku (CHSK)**

Udává obsah celkové koncentrace organických látek v odpadních vodách a určuje míru obsahu látek, které jsou schopny chemické oxidace. Pokud jsou hodnoty menší nebo větší než rozmezí 300 až 800 mg/l, lze je chápat jako anomální.

- **organický uhlík (TOC)**

- **ztráta žiháním (RAS)**

Udává rozpuštěné anorganické soli.

b) Anorganické znečištění:

Anorganické látky rozpuštěné v odpadních vodách se vyjadřují jako obsah solí a iontů a pokud se v 1 litru odpadní vody nachází méně než 10 g těchto látek, nepovažujeme je za důležité. Vyšší koncentrací těchto látek hrozí růst řas a sinic.

- **fosfor (P)** – obsažen v moči, živých organismech a pracích prostředcích

- **dusík (N)**

Dusík a fosfor označujeme jako živiny nebo nutriety

- **nerozpuštěné látky (NL)** - pevné látky obsažené v odpadní vodě

⁸ dle Grody a kol. (2007) a Jáglové a kol. (2009)

c) Látkové zatížení průmyslových odpadních vod:

Zde se posuzuje poměr CHSK/BSK a obsah toxických, hořlavých a jinak nebezpečných látek. Průmyslové odpadní vody se lépe čistí po zředění se splašky.

Nařízení vlády č. 23/2011 Sb. stanovuje, že by se u čistíren odpadních vod do 500 EO měly provádět rozbor splaškové vody u ukazatelů BSK₅, CHSK a NL, u čistíren s počtem 500 – 2 000 EO se kromě těchto ukazatelů navíc ještě sleduje amoniakální dusík. Dle stejného nařízení množství celkového dusíku a fosforu sledujeme až u čistíren určených pro více než 2 000 EO. Může to být vysvětleno tím, že malé zdroje znečištění zatěžují tok rovnoměrněji a ne v takovém množství jako od velkých zdrojů znečištění.

Odpadní vody, které projdou čistírnou odpadních vod, jsou dále vypouštěny do tzv. recipientů, neboli příjemců, které představují například vodní plochy a toky (Groda a kol. 2007). Tyto často povrchové toky se tedy mísí s vypuštěnou odpadní vodou, přičemž kvalita této vody musí být v souladu s nařízením vlády 229/2007 Sb. a informace o kvalitě vody podává Český hydrometeorologický ústav (Groda a kol. 2007).

8.2 Zdroje znečištění

Na jakost povrchových vod mají vliv zejména bodové zdroje znečištění (města a obce, objekty průmyslové a zemědělské výroby) (MZE ČR 2014). Vypouštěné znečištění, ke kterému došlo mezi lety 1990 a 2013, kleslo u ukazatelů BSK₅ o 95,9 %, CHSK_{Cr} o 90,1 %, NL o 94,0 % a RAS o 11,1 % a také u nebezpečných a zvláště nebezpečných závadných látek (MZE ČR 2014). Díky cílenému uplatňování biologického odstraňování dusíku a biologického nebo chemického odstraňování fosforu u nových a intenzifikovaných čistíren odpadních vod se snížily hodnoty těchto nutrietů (MZE ČR 2014). Takovéto poklesy si vysvětlují změnou politického a hospodářského režimu, přísnějšími požadavky na kvalitu vody plynoucí z EU, vývojem technologií a růstem zkušeností.

Jak se snižuje znečištění z bodových zdrojů, tak roste podíl plošného znečištění (zemědělské hospodaření, erozní splachy), které negativně působí na vody povrchové

i podzemní (MZE ČR 2014). Dle Jáglové a kol. (2009) lze za hlavní producenty odpadních vod považovat obyvatelstvo, průmysl a živnosti, zemědělství. Dále píše, že zemědělské znečištění, které v obcích vytváří zejména živočišná výroba, by mělo být oddělováno a nemělo by mít podíl na odtoku odpadních vod, např. močůvka či kejda může kontaminovat nezpevněné plochy, čímž je ovlivněna i kvalita odpadních vod.

8.3 Hodnocení kvality vody

Hodnocením změn kvality vody se zabývá například Langhammer (2005) ve svém článku *Geostatická klasifikace dynamiky změn kvality vody v povodí Labe*, kde aplikuje vlastně vytvořenou metodiku vycházející ze statistických a prostorových metod. *Kvalita povrchových vod v povodí řeky Šlapanky: modelová situace českého venkova* je pak hodnocena Janským a Judovou (2005), kteří zde mimo posouzení jakosti a stanovení hlavních zdrojů znečištění v povodí hovoří také o přínosu intenzivní česko-německé spolupráce na Labi od roku 1990, a to z hlediska snížení vypouštěného množství odpadních vod (intenzifikací starých a výstavbou nových čistíren). Rovněž také poukazují na vliv ročního období a průtoku na množství látek obsažených v odpadních vodách.

O vlivu vodohospodářské infrastruktury na rozvoj obce již bylo psáno v druhé části kapitoly číslo 2 týkající se kvality života. I Jáglová a kol. (2009) udávají, že se ukazuje, že nedostatečná úroveň vodohospodářské infrastruktury je hlavním faktorem, který limituje rozvoj obce. Zejména pak odkazuje na rozpor mezi nakládáním s odpadními vodami a požadavky na ochranu vod a životního prostředí. Poukazuje také na to, že pro Česko není řešení ochrany vod pouze v měřítku regionálním, neboť některá hlavní významná povodí pramení u nás a my tak ovlivňujeme kvalitu vod milionů Evropanů.

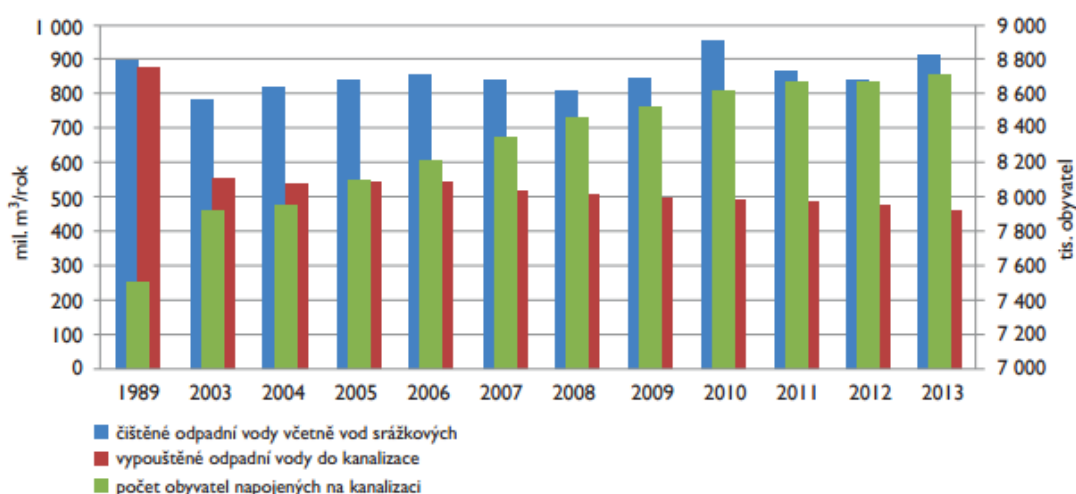
Koncepce vodohospodářské politiky MZE ČR z roku 2004 uvádí, že:

- z hlediska dodávání a kvality pitné vody se může Česko rovnat s nejvíce vyspělými státy EU, ovšem v čištění odpadních vod Česko do roku 2004 výrazněji zaostávalo

- země, které s námi vstupovaly do EU, byly na čistírny připojeny ze 70 – 80 %, přičemž Česko vykazovalo 77,5 % obyvatel, kteří jsou na kanalizaci doopravdy napojeni a 69,6 % obyvatel, kteří jsou zároveň obyvatel napojeni na čistírnu
- od roku 1990 Česko patří ke státům s největším počtem vystavených čistíren odpadních vod.

V roce 2013 žilo v domech připojených na kanalizaci necelých 83 % obyvatel Česka a z celkového množství vypouštěných odpadních vod (bez vod srážkových) jich bylo 97,4 % vyčištěno (Duda a kol. 2014).

Graf 1: Vývoj počtu obyvatel Česka bydlících v domech napojených na kanalizaci a množství vypouštěných a čištěných odpadních vod v letech 1989 a 2003 - 2013



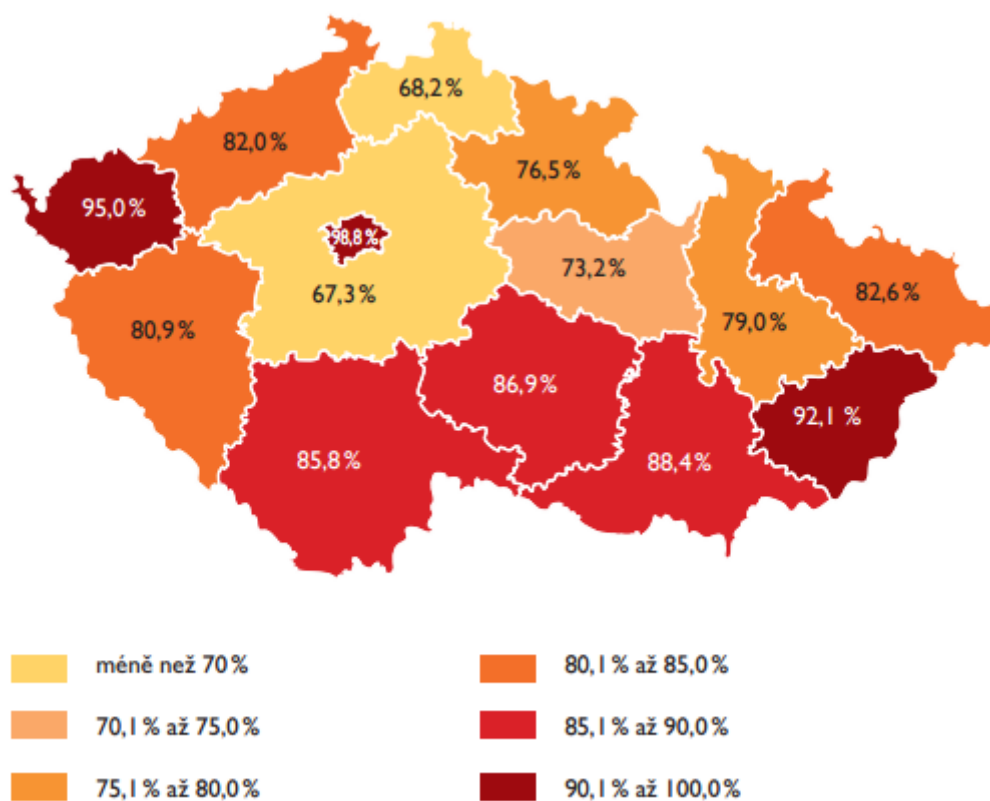
Zdroj: Duda a kol. (2014, s. 36)

Z grafu 1 je patrné, že mezi roky 1989 a 2013 byl rozdíl ve vypouštěných odpadních vodách (bez srážkových) zhruba 50 %, což souvisí i se snižující se spotřebou vody. Podíl čištěných odpadních vod se mezi těmito dvěma roky zvýšil cca o 25 %, v roce 2013 se tedy v Česku vyčistilo asi 97 % odpadních vod (Duda a kol. 2014). Tento nárůst koresponduje s rozsáhlou výstavbou nových čistíren odpadních vod a intenzifikací čistíren stávajících, která byla vyvolána nutností naplnění legislativních požadavků v oblasti kvality vypouštěných odpadních vod. Méně ovšem vzrostl podíl obyvatel připojených na kanalizační síť, což je dáno rozdrobenou sídelní strukturou Česka, zejména tedy vysokým počtem malých obcí (Moldan, Hupková a kol. 2011).

Dle Rozkošného a kol. (2010) byla dříve průměrná spotřeba vody na osobu a den 150 litrů, tato hodnota ovšem klesla v průměru na hodnoty v rozmezí 90–120 litrů na osobu a den podle vybavení domácností. Spotřeba vody dle Jáglové a kol. (2009) klesá vzhledem k narůstající ceně vodného a stočného, přičemž specifická potřeba vody na 1 obyvatele na den se podle typu pohybuje obce od 80 do 130 litrů na osobu a den.

Objem znečištění ovšem závisí i na množství srážek, například v roce 2010 byly pozorovány vyšší srážkové úhrny, což je možná příčina poklesu hodnot u ukazatelů znečištění mezi lety 2010 a 2011 (MZE ČR 2013).

Obr. 2: Obyvatelé bydlící v domech připojených na kanalizaci v roce 2013



Zdroj: Duda a kol. (2014, s. 39)

Na obr. 2 můžeme vidět počet obyvatel bydlících v domech připojených na kanalizaci v roce 2013 s rozdělením na jednotlivé kraje. Dle obrázku byl největší podíl těchto domů v Hlavním městě Praha. Více jak 90 % domů připojených na kanalizaci bychom našli také v Karlovarském (95 %) a Zlínském kraji (92,1 %). Středočeský a Liberecký kraj vykazovaly nejnižší podíly, které nedosahovaly ani 70 %.

Hlavní město Praha jako jediné čistí 100 % svých odpadních vod (bez vod srážkových), nejnižší podíl vyčištěných odpadních vod (bez vod srážkových) byl naopak zaznamenán v Kraji Vysočina (86,5 %) (Duda a kol. 2014).

8.4 BAT technologie

O BAT technologiích ve své studii píše Moldan, Hupková a kol. (2011) a udávají následující skutečnosti. Jedním z nejzásadnějších nástrojů v ochraně životního prostředí jsou tzv. BAT technologie (Best Available Techniques). Jedná se o princip založený na používání technologií s nejvyšším stupněm vývoje, a to proto, aby došlo k co nejúčinnější ochraně životního prostředí, způsob jejich provozování ovšem musí být ekonomicky a technicky přijatelný (Moldan, Hupková a kol. 2011). Otázkou ovšem je, zda musí být nejúčinnější řešení zároveň řešením nejlepším. Řada obcí zejména o velikosti do 500 EO si vzhledem ke svému malému rozpočtu nemohou dovolit řešení, které by vyhovělo legislativním požadavkům na čištění odpadních vod.

Dle Moldana, Hupkové a kol. (2011) v kategorii čistíren odpadních vod do 500 EO uspokojuje nároky na BAT technologie (základní BAT technologie) nízko až středně zatěžovaná aktivace s aerobní stabilizací kalu. Jako další technologie, které jsou vhodné k použití, uvádí rotační biofilmové reaktory s vlastním mechanickým čištěním a separací biomasy či malé biologické filtry (samostatné nebo v kombinaci s aktivačním procesem s vlastním předčištěním biomasy). Dodávají, že za předpokladu opravdu dobré znalosti místních podmínek může být využito biologické dočišťovací nádrže, kořenové čistírny či zemního filtru.

8.5 Látkové zatížení - shrnutí

Jelikož se práce zabývá zneškodňováním odpadních vod, považovala jsem za důležité uvést i základní informace týkající se znečištění. Vývoj těchto ukazatelů v čase nám totiž ukazuje, jak se zlepšovala vybavenost obcí a kvalita čistírenských zařízení. Nesprávné zneškodňování má také vliv na životní prostředí,

které je prioritní pro směrnici EU, jež správná opatření zneškodňování odpadních vod nařizuje. Kapitola poukazuje také na to, že Česko neřeší ochranu vod pouze v měřítku regionálním, neboť některá hlavní významná povodí pramení u nás a my tak ovlivňujeme kvalitu vod milionů Evropanů.

9 ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADNÍCH VOD

Soubor staveb a technologických zařízení, který v zastavěném území Česka zajišťuje odvodnění, nazýváme Kanalizací pro veřejnou potřebu. Kanalizací chápeme stokovou síť (zahrnující i objekty, které jsou na ní zbudovány, např. retenční nádrže) společně s čistírnou odpadních vod, kterých může být i více pro jednu aglomeraci (Jágllová a kol. 2009).

Malé obce lze odkanalizovat třemi způsoby: individuálním, decentralizovaným (skupinovým) nebo centralizovaným čištěním odpadních vod (Březová 2011; Paroha, Rous 2009). Centralizovaný systém, tedy odvádění odpadních vod kanalizací do jedné společné čistírny je nejčastěji používán ve městech (Jágllová a kol. 2009). Individuální systémy zneškodňují odpadní vody přímo u zdroje znečištění a mají uplatnění zejména tam, kde není kanalizace a vysoká hustota sídelní zástavby (Březová 2011; Jágllová a kol. 2009). Decentralizované systémy pak představuje čištění odpadních vod z aglomerace na několika malých čistírnách odpadních vod, nebo akumulaci těchto vod v žumpách jednotlivých domů a jejich pravidelný vývoz (Jágllová a kol. 2009). Zřejmou výhodou tedy je, že se kvůli nepotřebě kanalizace nemusí provádět žádné kopáčské práce. Odpadní vody, které projdou domovní čistírnou (decentralizovaný systém) mohou být vypouštěny do vodního toku, pokud se nějaký v blízkosti nachází, pokud ne měla by buď být zbudována vlastní kanalizace, která ovšem z hlediska nákladů maže výhodu decentralizovaných řešení, a nebo by se měla hledat jiná řešení např. v podobě závlah či půdní infiltrace (Březová 2011).

9.1 Extenzivní a intenzivní způsoby čištění

Odpadní vody lze čistit intenzivním a extenzivním způsobem. Intenzivním čištěním rozumíme čištění v mechanicko-biologických čistírnách, které mohou mít podobu nejen klasických velkých centralizovaných čistíren, ale i decentralizovaných domovních čistíren, které slouží jednotlivým domům nebo jejich skupinám (Just a kol. 1999). Tento typ čistíren je závislý na elektrické energii, což znamená poměrně velké provozní náklady a nevýhodou jsou i velké investiční náklady a nutná obsluha.

Výhody pak představují malé nároky na plochu, velká účinnost čištění, možnost ovlivnit procesy (Just a kol. 1999). Pro svůj provoz potřebuje mechanicko-biologická čistírna kanalizaci, která je ovšem mnohem dražší než pořízení čistírny.

Extenzivní čištění funguje na přírodních principech, čištění vody tedy může probíhat ve stabilizačních nádržích, kořenových čistírnách, septicích, žumpách apod. Tyto systémy se jednodušeji obsluhují a není nutné stálé napojení na elektrickou energii, i vzhledem k tomu jsou provozní náklady nižší, jsou ovšem náročné na plochu, je také téměř nemožné ovlivňovat čistící procesy, nelze garantovat účinnost (Just a kol. 1999).

Pro hodně malé obce je dle Březové (2011) nejvíce výhodné decentralizované čištění. Dále uvádí, že tento způsob čištění je hojně využíván i ve světě, zejména pak tam, kde je voda vzácným artiklem (např. Střední Východ). O jednotlivých typech čistíren pojednává část kapitoly číslo 9 o zneškodňování odpadních vod.

Topol (2005) uvádí, že ve vhodných morfologických a urbanistických podmínkách jsou celkové náklady na decentralizované řešení čištění odpadních vod ve většině případů menší než tyto náklady na centralizované čistírny, i když stále existuje názor o opaku. Zároveň ale dodává, že pokud je kanalizace převážně gravitačního typu, může být provozně úspornější centralizovaná čistírna odpadních vod, a to i pokud má rozsáhlý systém přečerpávání a transportních potrubí. Je tedy důležité mít správně zpracované Plány rozvoje vodovodů a kanalizací, které jsou závazným dokumentem, aby nedošlo k tomu, že sice budou navržena spolehlivá řešení, nicméně budou mít větší nároky na finanční náklady (Topol 2005). Zároveň dodává, že každou lokalitu je třeba řešit individuálně, přičemž je nutné se zaměřit na náklady na investice, provoz a odpisy a mimo jiné také vyhodnotit nejspolehlivější řešení.

9.2 Velikostní kategorie čistíren odpadních vod

Existují tři kategorie čistíren odpadních vod v obcích do 2 000 EO:

- **Kategorie 5 - 50 EO:** Tzv. domovní čistírny sloužící zejména k čištění splaškových vod pocházejících z běžného provozu domácností (Březová 2011). Patří sem tedy domovní čistírny pro rodinné domy či jejich skupiny, dále čistírny pro malá rekreační

zařízení, školy, malá stravovací zařízení apod. Tento typ čistírny nahrazuje septik a dle legislativy EU každá z těchto čistíren musí mít typovou zkoušku a tzv. EURO-certifikát s označením výrobku CE, aby došlo k ochraně spotřebitele před nekvalitními výrobky (Rozkošný a kol. 2010; Březová 2011; Jáglová a kol. 2009). Jako příklady uvádí Jáglová a kol. (2009) septiky, domovní čistírny a žumpy.

- **Kategorie do 500 EO:** Tzv. balené čistírny, které čistí odpadní vody z malých a středních zdrojů, které nelze napojit na kanalizaci (Březová 2011). Nebudují se, ale přivezou se na dané místo jako hotový výrobek (Rozkošný a kol. 2010; Březová 2011). Jedná se o čistírny pro skupiny rodinných domů, celých obcí, větších rekreačních objektů, menších nákupních středisek apod. (Pernička 2013).
- **Kategorie 500 – 2 000 EO:** Brány jako komunální (nebo klasické komunální mechanicko-biologické) čistírny, které jsou určeny pro menší až střední zdroje splaškového znečištění, jako jsou části měst, obce, satelitní městečka, větší hotely, větší individuální komplexy budov apod. (Jáglová a kol. 2009; Březová 2011). Tento typ čistíren se tak jako domovní a balené čistírny skládá z mechanického a biologického stupně čištění, ale emisní standardy jsou vzhledem k velikosti tohoto typu striktnější než u kategorie do 500 EO (Jáglová a kol. 2009).

9.3 Odvádění odpadních vod

Odpadní vody je možné buď pravidelně vyvážet ze svých bezodtokých jímek, nebo jsou na čistírnu odpadních vod dopravovány kanalizací. Mezi těmito dvěma způsoby odvádění odpadních vod je rozdíl jednak v kvalitě vyčištěných vod a jednak v ceně. Tyto informace jsou zde zahrnuty také proto, aby bylo zřejmé, jaké mají obce možnosti a vzhledem k tématu práce jsem považovala za důležité uvést i takovéto technické pojmy, aby byly zřejmé souvislosti.

Druhy odvádění odpadních vod:

- 1) **pravidelné vyvážení – žumpy** - bezodtokové jímky, které jsou určeny pouze pro splaškové odpadní vody (Moldan, Hupková a kol. 2011; ÚCHOP 2007). Velikost žumpy pro domek se čtyřčlennou rodinou by měla být zhruba 10 m³ a zhotovení takovéto jímky by mělo vyjít přibližně na 50 000 Kč (ÚCHOP 2007).

Žumpa musí být pravidelně vyvážena fekálním vozem do čistírny odpadních vod, při pravidelném vyvážení žumpy se náklady pohybují minimálně kolem 300 Kč za dobu jednoho měsíce (Moldan, Hupková a kol. 2011; ÚCHOP 2007; Jáglová a kol. 2009). Existují zásady, které musí jímka splňovat (přístupovou cestu, odvětrání, vzdálenost od stavby, vodotěsnost dna, neprodyšnost stropu atp.) (ÚCHOP 2007). Žumpu je výhodné postavit hlavně u obytných objektů nevybavených vodovodem, nebo tam, kde se hromadí odpady v podobě fekálií (suché záchody) (ÚCHOP 2007).

2) kanalizace

- a. jednotná – všechny odpadní vody jsou odváděny jediným potrubím
- b. oddílná – dešťové a splaškové odpadní vody jsou odváděny odděleně samostatnými potrubními systémy
- c. kombinovaná jednotná nebo oddílná – srážkové vody, které nevyžadují předčištění, se vyčlení z jednotné či oddílné kanalizační sítě (Moldan, Hupková a kol. 2011; Jáglová a kol. 2009)

Dle způsobu dopravy odpadních vod existují 3 typy kanalizací:

- a. gravitační: Dle Jáglové a kol. (2009) v Česku vzhledem k provozní (energetické) výhodě převládá snaha o budování tohoto typu kanalizace (tento způsob dopravy odpadních vod nazýváme „klasická koncepce odvodnění“).
- b. tlaková a podtlaková: Používají se ve specifických podmínkách, kdy není možné použít kanalizace gravitační – například pokud se obec nachází v rovině či na skalnatém podloží nebo při odkanalizování zařízení se sezónním charakterem (Březová 2011; VaK 2010).

9.4 Čištění odpadních vod

Existují dva hlavní způsoby, jak čistit odpadní vody. Prvním z nich je typ tradiční (klasický), neboli konvenční, druhým typem je pak čištění alternativními (mechanickými i přírodními) způsoby. Typ použité čistírny by se měl volit individuálně

dle charakteru lokality, pro kterou bude zbudován, s důrazem na budoucí charakter zdrojů odpadních vod a šetrností k životnímu prostředí.

1) Septiky

Průtočná dvou- až tří-komorová nádrž v zemi, která musí být zakryta, odvětrána a nesmí do ní být sváděna dešťová voda (ÚCHOP 2007). Jejím úkolem je odsedimentovávat splašky a většinou slouží k mechanickému předčištění (ÚCHOP 2007; Moldan, Hupková a kol. 2011; Jáglová a kol. 2009). Používání septiku bez dalšího stupně čištění není dostatečně účinné a není tedy doporučováno (Jáglová a kol. 2009). Čistící účinek septiku lze zintenzivnit pomocí filtru (pískového nebo jiného), přičemž výstavba takového septiku se pohybuje nad 40 000 Kč, což odpovídá nákladům na levnější typy domovních čistíren, oproti nimž má ale septik větší nároky na plochu (ÚCHOP 2007). Jáglová a kol. (2009) ovšem uvádí, že správně navržený septik bývá dražší než u domovní čistírny.

2) Čištění na přírodní bázi

Žáková, Žák (2007) píší, že čištění na přírodní bázi probíhá tak, že znečištěná voda je čištěna pomocí procesů probíhajících ve vodních a mokřadních společenstvech. Přírodní způsoby čištění tedy fungují na základě samočistících procesů, které probíhají v půdním, vodním a mokřadním prostředí za současné působnosti rostlin. V mokřadním prostředí pak jsou dle Kršňáka, Šperlinga (2010) a Žákové (2011a) čistící procesy tvořeny procesy fyzikálními (zejm. sedimentace a filtrace), chemickými (oxidace, redukce atp.) a biologickými (zajišťují je přítomné mikroorganismy, rostliny a živočichové). Žáková (2011a) uvádí, že tento typ čistíren dokáže bez problémů vyčistit odpadní vody, které vyprodukovala obec o velikosti 500 – 1 000 obyvatel. Žáková (2011a) hovoří o těchto čistírnách jako o možnostech, jak se ve venkovských a chalupářských oblastech do jisté míry navrátit zpět k dřívějšímu hospodaření s odpady, kdy jimi lidé nenarušovali prostředí. Rovněž je uvádí jako možný dočišťovací stupeň malých mechanicko-biologických čistíren odpadních vod. Rozkošný (2013) uvádí, že přírodními způsoby lze čistit komunální vody, znečištěné srážkové, vybrané průmyslové, zemědělské a balastní vody.

Dle Žákové a Žáka (2007) existuje několik možností, jak čistit odpadní vody pomocí přírodních systémů:

- zemní (pískové filtry)
- kořenové čistírny (s povrchovým či podpovrchovým tokem odpadní vody)
- vodní kultury (s plovoucími či ponořenými vodními rostlinami)
- jiné (hydroponie, závlaha ap.)

Žáková, Žák (2007) píší, že malé přírodní čistírny se skládají z několika na sebe funkčně navazujících částí (např.: septik, umělý mokřad, filtr (půdní nebo pískový), dočišťovací rybníček, zavlažovaný porost dřevin nebo okrasných rostlin a kompost). Dále zdůrazňují, že při výstavbě takovéto čistírny musí být brán ohled na to, jakého množství a složení jsou odpadní vody, aby byla odpadní voda byla vyčištěna tak, jak je předepsáno, tedy aby mohla být vypouštěna do vodoteče, aniž by docházelo k negativnímu ovlivnění její kvality. Pokud bylo provedeno hydrogeologické posouzení, odpadní voda může být vsakována i do půdy (Žáková, Žák 2007). Uvádí rovněž možnosti využití bezodtokých systémů, kdy se voda ze systému buď odpaří, nebo se použije jako závlaha. Čistírny bez odtoku se dle nich hodí především pro objekty se sezónním rekreačním charakterem a pro obce s rozptýlenou zástavbou, pro objekty, které se nemají šanci se napojit na kanalizaci a také ve významných či chráněných oblastech.

Tyto čistírny mají řadu výhod: jednoduchost výstavby (možno i svépomocí), minimální spotřeba elektřiny, nehlukné, nenáročné na obsluhu, snášejí sezónní provoz a nízké zatížení, zadržování vody v krajině, vysoká životnost (i více než 50 let), vhodný ekologický prvek v krajině, možnost, aby byly bezodtokové, aby se nemusel vyvážet kal (značné úspory pro provozovatele), menší nároky na obsluhu, nízké náklady na provoz (Žáková, Žák 2007; Žáková 2011b). Jejich nevýhodou je, že se časem zaplevelují, mohou také zapáchat a při prodeji nemovitosti vyvstávají problémy s předáváním informací a dokumentací novému majiteli (Žáková, Žák 2007). Dále také již zmiňované - náročnost na plochu, nezaručený čistící účinek (vzhledem ke klimatu) a i malé zkušenosti některých projektantů.

Pokud jsou tyto čistírny vhodně navrženy, vyprojektovány, vybudovány a provozovány, pak dle názoru Žákové a Žáka (2007) mohou být vyhovující

alternativou ke klasickým čistírnám odpadních vod. Dodávají, že projekt musí být vždy posouzen odborníky a musí být dodržen. Uvádí, že čistící účinek malých přírodních čistíren podle BSK₅ mezi 69 a 98 %, nerozpuštěných látek více než 90 % a vylučování dusíku se pohybuje mezi 14 až 86 % a fosforu mezi 10 a 86%.

Česko nemá dle Žákové (2011b) s výstavbou podobných čistíren tak bohaté zkušenosti, jako jiné státy Evropy či světa. Místní vodohospodářské úřady tak často nepovolí či neposkytnou finanční dotace na jejich výstavbu právě z důvodu nedůvěry, jež pramení z chyb předchozích realizací a nedostatku zkušeností (Žáková 2011b). Je proto třeba, aby Česko čerpalo takovéto poznatky od zahraničních odborníků.

AD 1) Umělé mokřady dle Rozkošného (2013):

Ze zkušeností nejen z Česka, ale i ze zahraničí se prokázalo, že při čištění vod tímto způsobem z malých a difuzních⁹ zdrojů je možno odstranit dusík a fosfor. Existuje několik typů umělých mokřadů, dělí se podle toho, jakým způsobem proudí voda a také podle použité vegetace. Každý z těchto typů je vhodné použít pro jiný případ. Umělé mokřady jsou schopny vyčistit území o velikosti do 2 000 ekvivalentních obyvatel (menší obce, restaurace hotely atp.), když se nebere v potaz jejich nadmořská výška. Na proces čištění mají vliv i vnější vlivy, jako meteorologické činitele (teplota vody, vzduchu, vlhkost vzduchu atp.), velikost průtoku, srážky na plochu mokřadu, způsob proudění vody, chemické složení filtrační náplně, apod. Pokud je brán ohled na místní charakteristiky (množství odpadních vod, klima atp.), pokud existují objekty mechanického předčištění schopné odpadní vody předčistit vyhovujícím způsobem a pokud je dostáno návrhových zásad, jsou kořenové čistírny v podmínkách Česka schopny dostatečně vyčistit odpadní vody vypouštěné obcemi do 500 obyvatel či malými producenty. Ovšem co se týká čištění organických a rozpuštěných látek, je jejich účinnost srovnatelná s mechanicko-biologickými čistírnami. Jejich výstavba je tedy nevhodná, pokud jsou kladeny vysoké nároky na kvalitu vody. Jako mokřadní vegetace jsou nejčastěji využívány rákos, chrastice, orobinec, dále to ale mohou být i místní mokřadní vegetace a pro menší systémy pak kosatce vrbice, apod., což kromě Rozkošného (2013) uvádí i Žáková, Žák (2007).

⁹ Lze mezi ně zařadit: drenážní systémy na zemědělsky obhospodařovaných půdách, úniky vod ze septiků a jímek, smyvy z komunikací atp.

Kořenové čistírny

Kotoučková (2009) uvádí, že výstavba kořenových čistíren ve světě probíhá už od 60. let minulého století, přičemž v Česku se první kořenová čistírna postavila v roce 1989, což potvrzují i Kršňák, Šperling (2010). V roce 2007 bylo v Česku v provozu přibližně 200 kořenových čistíren (tzb-info 2007). Někteří úředníci jsou k těmto variantám čištění odpadních vod nedůvěřiví, protože si myslí, že když tyto čistírny nejsou technicky náročné, nemohou být účinné (tzb-info 2007). Zcela jiný názor panuje v Německu, kde v roce 2007 bylo možná i na 50 000 podobných čistíren fungujících na ekologickém principu (tzb-info 2007). V roce 2010 fungovalo v Česku zhruba 400 obecních kořenových čistíren (Kršňák, Šperling 2010). Kořenové čistírny jsou v posledních letech stále vyhledávanější, a to zejména díky své nenáročnosti, je možno je využít pro obce, koupaliště, průmyslové závody, koupaliště, nemocnice atd. (Kršňák, Šperling 2010).

Rozkošný (2013) uvádí, že v Česku se nejvíce používá kombinace objektů mechanického předčištění a umělých mokřadů, tzv. kořenové čistírny. Fišerová (2009) ve své práci píše, že kořenové (vegetační) čistírny odpadních vod jsou ze všech přírodních alternativních způsobů nejvíce prostudovány, což může dokládat i to, že při hledání článků o přírodních čistírnách odpadních vod jich bylo vyhledáno právě o těch kořenových.

Voda z toalet musí buď před vypuštěním do kořenové čistírny projít odkalovací jímkou (Svoboda 2009). Pokud je zajištěno kvalitní mechanické předčištění odpadních vod, tak dle Rozkošného (2013) poskytují kořenové čistírny dostatečné odstranění nerozpuštěných látek a organického znečištění, a to i během nevegetačního období, kdy se vegetace nepodílí na čištění, neboť se nachází v klidové fázi. Celosvětové průzkumy dále poukazují na vysokou účinnost odstranění bakteriálního znečištění 95 – 99 %, a to i v období vegetačního klidu (Rozkošný 2013). Kotoučková (2009) rovněž popírá, že by tento typ čistíren byl vhodný pouze k sezónnímu provozu a vidí je jako vynikající řešení tam, kde není centrální kanalizace.

Dle Rozkošného (2013) existují dva typy kořenových čistíren - horizontální a vertikální. V Česku podle něj převažuje používání čistíren s horizontálním prouděním, ovšem z několika různých výzkumů vyplynulo, že odstranění amoniakálního dusíku, který se ve znečištěných vodách objevuje nejčastěji, dosahuje tímto typem čištění

průměrně pouhých 34 %. Dále uvádí, že za nízkou účinností pak stojí zejména anaerobní podmínky¹⁰ ve filtračním prostředí. Kořenové čistírny obsahující výhradně horizontální kořenové filtry se řadí do první generace tohoto typu čistíren (Kršňák, Šperling 2010). Díky narůstajícím zkušenostem pocházejících nejen od nás, ale i ze zahraničí se zdokonaluje konstrukční řešení těchto čistíren, a tak vznikla druhá generace, která je navíc doplněna o vertikální filtry, díky nimž je vykazována lepší účinnost čištění, která dokonce značně přesahuje požadavky stanovené legislativou (Kršňák, Šperling 2010).

Cena kořenových čistíren první generace se podle Kršňáka, Šperlinga (2010) pohybuje kolem 15 000 Kč/EO, druhé generace pak kolem 20 000 Kč/EO, musíme ale brát v úvahu, že investiční náklady jsou ovlivňovány konstrukčním řešením, morfologií terénu a dostupností pozemku. Pokud chceme, aby investiční náklady na kořenovou čistírnu byly co nejnižší, můžeme využít zdroje, které máme dostupné a také si i zbudovat čistírnu sami (Necidová 2011). Pokud chceme kořenovou čistírnu vystavět na místě s jílovým podložím či je zde dostupná vhodná náplň do filtru, tak i touto cestou snížíme náklady na investice (Šperling, Trojanová 2015). Kršňák, Šperling (2010) uvádí, že pokud se na stavbu využijí místní zdroje, jako je například kamenivo do filtru, ušetří se 30 – 40 % celkové ceny. Každá kořenová čistírna je tedy z hlediska výběru území, jeho hydrogeologických vlastností a použitého materiálu specifická. Když už je k provozu potřeba elektrické energie, tak pouze k provzdušňování a čištění rybníčků, a to zejména tam, kde je nedostatek porostu v kořenovém poli a rybníčcích (Necidová 2011). Vzhledem k levnému provozu kořenových čistíren je dle Kršňáka, Šperlinga (2010) možno, aby se cena stočného pohybovala mezi 6 – 13 Kč/m³ čištěné odpadní vody, přičemž ceny stočného v klasických čistírnách dosahují 20 – 25 Kč/m³. Pokud by obec nechala tuto cenu nastavenou na úrovni pro klasické čistírny, může tím například splácet investici do čistírny nebo dále investovat. Kršňák, Šperling (2010) uvádí, že obecní kořenové čistírny mohou tak jako ty klasické získat dotace z Operačního programu Životní prostředí a dotaci na domácí čistírnu odpadních vod je možné dostat v Národních parcích.

¹⁰ podmínky, za kterých při rozkladu organické látky chybí dusičnan, ani síran nebo kyslík. Organická látka se tedy rozkládá anaerobním vyhníváním (Grundfos 2015).

Ne ve všech bodech pozitiv a negativ se ovšem autoři shodují. Například co se týká odstraňování dusíku a fosforu, tak ne všichni se shodují v tom, že je kořenové čistírny dokážou odstranit. Kašpar (2009) poukazuje na to, že pokud kořenová čistírna funguje správně, dokáže odstranit organické znečištění (CHSK-Cr, BSK5) a nerozpuštěné látky (NL), ovšem s formami dusíku a fosforem si poradit nedokáže. Nesouhlasí tedy s použitím kořenových čistíren v obcích, ale doporučuje zde aplikovat mechanicko-biologickou čistírnu s jemně-bublinovou aerací, která zahrnuje i denitrifikaci. Kršňák, Šperling (2010) pak uvádí, že čistící účinek je v zimě snižován pouze u dusíkatého znečištění v horizontálním typu kořenových čistíren. Aby kořenová čistírna správně pracovala, je dle stejných autorů nutná výměna nejvíce zatížené nátokové části kořenového filtru. Zhruba jednou měsíčně by se podle nich měl vyvést kal z nádrže a každou zimu by se měly rostliny v kořenovém poli posekat (tedy v nevegetačním období). Při nedodržení hrozí oslabování mokřadních rostlin a rychlejšímu zanášení kořenového filtru (Kršňák, Šperling 2010). Míkovcová (2011) nesouhlasí s obecným tvrzením, že rostliny by se měly sekat pouze v zimě, záleží totiž na druhu použitých rostlin. Její vlastní malou kořenovou čistírnu pokrývá prakticky jen chrastice rákosovitá, již je možno sklízet i v červnu nebo červenci. Kršňák, Šperling (2010) tvrdí, že zápach mohou kořenové čistírny produkovat až po několika desítkách let vlivem přirozeného zanešení, jelikož dnes se kořenové filtry navrhuji jako podpovrchově protékané, což znamená, že výpar je téměř nulový a zápach tak nevzniká. Že by kořenové čistírny neprodukovaly žádný zápach Míkovcová (2011) rovněž popírá a argumentuje vlastní zkušeností a tím, že v čistírně probíhá bakteriální rozklad a plynné látky, které jsou takto uvolňovány, si vždy najdou cestu na povrch. Zároveň ale dodává, že to platí jen za určitého počasí a zápach není výrazný.

AD 2) Stabilizační nádrž (dříve též biologický rybník)

Dle Mlejnské (2015) a Moldana, Hupkové a kol. (2011) jsou stabilizační nádrže v Česku poměrně využívaným způsobem čištění. Jedná se o mělké vodní nádrže, které jsou určeny k čištění, dočišťování a případně i akumulaci odpadních vod. Existují čtyři typy těchto nádrží, které se liší možnostmi využití (blíže Mlejnská 2015). Nádrže jsou vhodné pro čištění odpadních vod z malých zdrojů znečištění (rodinných domů, restaurací, hotelů, malých obcí, atd.) (Pernička 2013; Mlejnská 2015). Dokážou vyčistit

silně zředěné odpadní vody a poradí si i s nerovnoměrným látkovým zatížením (Mlejnská 2015).

Dle Mlejnské (2015) k jejich nejvýraznějším kladům patří schopnost poradit si s výrazně zředěnými odpadními vodami a s nerovnoměrným hydraulickým i látkovým zatížením. Nevýhody těchto systémů spatřuje zejména ve velkých nárocích na plochu a v podmíněnosti čistícího účinku klimatickými podmínkami. Uvádí, že v českých klimatických podmínkách je účinnost čištění pro organické znečištění horší ve vegetačním období a pro amoniakální dusík naopak v nevegetačním období. Pro lepší účinnost nádrží a k zabránění nadměrnému zanášení se doporučuje zařadit mechanické předčištění (septiky, lapáky tuků apod.) a existuje několik způsobů, jak intenzifikovat čistící účinek (blíže Mlejnská 2015).

4) Čistírny se zemními (půdními) filtry

Zemní filtry je nádrž v zemi, která je vyplněná filtračním materiálem a odstraňuje znečištění zejména na základě chemických a biologických procesů (Rozkošný a kol. 2010). Biologické znečištění zde pak odstraňují mikroorganismy nacházející se ve filtračních vrstvách (Moldan, Hupková a kol. 2011). Dle Moldana, Hupkové a kol. 2011 je tyto systémy možno využít v objektech určených k sezónnímu provozu a v objektech do 50 EO, tedy u malých zdrojů znečištění. Dále uvádí, že ideálně se doporučuje, aby byly tyto čistírny kombinovány se septiky, které tak plní funkci mechanického předčištění. Jako výhody zmiňují nenáročnost na obsluhu a provozní náklady (související i s nezávislostí na elektrické energii), blízkost krajiny (filtr lze zatravnit). Jako nevýhody pak zmiňují nemožnost ovlivnit čistící procesy, nároky na plochu a spád, proměnlivost čistících účinků podmíněná vlivem vnějších činitelů a nezbytnost zařazení kompletního mechanického stupně čištění odpadních vod.

5) Domovní čistírny (tzv. balené)

Existuje několik typů domovních čistíren, které se liší velikostně, technologicky, obsluhově, cenově apod. (Rozkošný a kol. 2010; Jáglová a kol. 2009). Vzhledem k legislativě, která požaduje, aby čistírny měly všechny obce, se objevují i takové čistírny, jejichž prioritou není čistit vody, ale být cenově dostupné, a tedy ne vždy účinné tak, jak je požadováno (Groda a kol. 2007). Provozem domovních čistíren

vzniká kal, který se musí likvidovat (někteří výrobci v Česku ovšem tvrdí, že jimi vyrobená čistírna kal neprodukuje) (Groda a kol. 2007). Při výstavbě je třeba provést výkopové a stavební práce, ne všechny firmy nabízející domovní čistírny je ale provádějí, proto je vhodné si při výběru nechat poradit od odborníka (Rozkošný a kol. 2010). Podle Jáglové a kol. (2009) domovní čistírny čistí výhradně odpadní vody splaškové, ne tedy průmyslové ani srážkové. Také tvrdí, že tyto systémy mají menší předpoklady ovlivnění cizími vlivy než velké čistírny odpadních vod a po technologické stránce mají předpoklad vysokého čistícího účinku.

Čistírna musí být správně provozována, aby nedošlo k ovlivnění životního prostředí a čistícího účinku (Jáglová a kol. 2009; Groda a kol. 2007). Pokud jsou tyto čistírny provozovány správně, pak lze dle Jáglové a kol. (2009) úroveň čištění těchto technologií považovat za minimálně srovnatelnou s úrovní získanou čištěním centrálními čistírnami odpadních vod. Dle Grody a kol. (2007) jsou náklady na provoz domovní čistírny srovnatelné nebo vyšší jako placení stočného při napojení na kanalizační systém. Náklady se dle nich projevují zejména ve vyšší spotřebě elektrické energie, ceně odvozu a likvidaci kalu, apod.

U těchto čistíren vyvstává problém, jak naložit s vodou, která těmito čistírnami projde, tedy předčištěnou vodou (ÚCHOP 2007). Pokud obec má dešťovou kanalizaci, obvykle nepovolí, aby se do ní předčištěná voda vypustila (kanalizace totiž není vodotěsná a předčištěná voda není bakteriologicky zajištěna) a budováním zvláštní kanalizace k tomuto typu čistíren by pak příliš vzrostly náklady na pořízení stavby (ÚCHOP 2007). Další možností je zasakování předčištěných vod do podzemní vody, na to je ovšem nutné vodoprávní povolení a je zvýšený požadavek na kvalitu této vypouštěné vody, proto by muselo dojít k dočištění na pískovém filtru, což ovšem způsobí zvýšení nákladů (ÚCHOP 2007).

Domovní čistírny odpadních vod čistí odpadní vody jednak způsobem, kdy jsou mikroorganismy pevně přisedlé k podkladu (čistírny s biofiltry a s biodisky), a nebo čistírnami s aktivační nádrží, kde se vločky kalu promíchávají s odpadní vodou a vzduchem za současného přísunu vzduchu (ÚCHOP 2007; Jáglová a kol. 2009; Rozkošný a kol. 2010). Tyto technologie je také možné kombinovat, ovšem toto řešení je nejdražší, nejlevnějším a nejúčinnějším řešením jsou čistírny s aktivační nádrží (ÚCHOP 2007; Jáglová a kol. 2009; Rozkošný a kol. 2010). Domovní čistírny

s aktivační nádrží jsou dle článku ÚCHOP (2007) nejvíce využívaným typem u větších čistíren, a to pro malé nároky na elektrickou energii, vysokou účinnost a jednoduchému sestavení. Dále se zde uvádí, že tento typ čistíren lze dělit na systémy s kontinuálním (nevhodné pro přerušovaný provoz) a diskontinuálním průtokem odpadních vod a systém TOPAS:

- **Systém TOPAS (TOP – PRESS)** (dle ÚCHOP 2007): Výhodou těchto systémů založených na automatickém provozu je, že nejsou náročné na obsluhu, pouze jednou za půl roku je nutno vyčistit vyrovnávací nádrž od kalu. Toto zařízení využívá výhod tlakové kanalizace a zároveň domovních čistíren. Systém je vhodný i do ochranných pásem vodních zdrojů a další výhodou jsou nízké náklady na pořízení. Cena domovní čistírny TOPAS se spolu s čerpadlem a zásobníkem s předčištěnou vodou, které by čistírna měla mít, pohybuje okolo 55 000 Kč a jeden běžný metr¹¹ sběrného potrubí stojí cca 400 Kč, což o zhruba 50 % menší finanční zatížení než na celkové náklady na centrální čistírnu odpadních vod s gravitační nebo podtlakovou kanalizací.

Rozkošný a kol. (2010) uvádí, že další skupinu domovních čistíren tvoří výše zmíněné extenzivní způsoby čištění (kořenové čistírny, zemní filtry a stabilizační nádrže).

Dle Jáglové a kol. (2009) se u decentrálních řešení oproti klasickým čistírnám odpadních vod uplatňují nižší požadavky na odtokové parametry, což má ale vliv na odtokové poměry v povodí, zvláště pak tehdy, pokud by byly použity plošně. Může tak podle nich dojít k nárůstu živin (dusík a fosfor) v toku, do kterého jsou vyčištěné vody vypouštěny, což může ohrozit další využitelnost vod (například pro vodárenské účely). Zastávají názor, že požadavky na odtokové parametry by tedy měly být přísnější (např. odtokové parametry stanovit podle velikosti lokality v EO, a ne podle velikosti jednotlivých domácích čistíren uvnitř zájmového území).

Problematika kalů¹²

Pokud obec nezajišťuje občanům vyvážení kalů, je každý provozovatel neboli uživatel domovní čistírny povinen obstarat si zneškodňování kalu sám.

¹¹ Běžný metr - pomocná jednotka používaná v různých odvětvích. Může kvantifikovat různé veličiny jako (obsah, objem, informace, materiál apod.) (zkratky 2009).

¹² Dle Jáglové a kol. (2009)

Se vzniklými kaly můžeme dále nakládat dvěma způsoby. Prvním z nich je vývoz na větší komunální čistírnu odpadních vod a druhým je možnost jejich úpravy kompostováním pro použití na zemědělské půdě.

6) Klasické mechanicko-biologické čistírny odpadních vod

Jak vypovídá název, mechanicko-biologické čistírny odpadních vod fungují na principu mechanického (první stupeň - předčištění), biologického (druhý stupeň) čištění a terciárního stupně dočištění (odstranění nutrientů a jiných látek) jsou nejpoužívanějším typem čistíren v Česku (Jágllová a kol. 2009; Moldan, Hupková a kol. 2011).

9.5 Zneškodňování odpadních vod - shrnutí

Aby bylo možné posoudit vhodnost jednotlivých řešení zneškodňování odpadních vod u obcí, bylo potřeba znát jejich základní vlastnosti. Takovýto přehled by měl existovat, aby se starostové obcí měli podle čeho rozhodovat.

Na základě zjištěných informací se domnívám, že kořenové čistírny druhé generace mohou směle konkurovat klasickým mechanicko-biologickým čistírnám, a to nejen z hlediska účinnosti čištění, z hlediska úspor (energie), ale také z finančního hlediska, neboť provoz vyjde mnohem levněji, a tím pádem se rychle vrátí i počáteční investice. Výhodu kořenových čistíren také spatřuji v tom, že se jedná o relativně přírodě přirozenou stavbu vytvářející nové ekosystémy. Myslím si, že pro obce, které nedisponují kanalizací je kořenová čistírna vhodnou variantou a navíc se vztahem k přírodě. Pokud se tedy obec nenachází v záplavové oblasti, kde by mohlo dojít ke znehodnocení takového systému. Biologické rybníky také považuji za vhodnou variantu, zejména pak v obcích, které disponují rybníkem, který by šel k těmto účelům využít. Domovní čistírny je podle mě vhodné používat na samotách či v hodně rozptýlených obcích. Je ovšem důležité aby byly správně neprojektovány, vystavěny a udržovány, což ostatně platí pro všechny typy, pokud chceme, aby správně fungovaly.

10 SROVNÁNÍ RŮZNÝCH TYPŮ ČIŠTĚNÍ

Roudenská (2010) ve své práci srovnává tradiční (zde domovní čistírnu TOPAS 50) a kořenové čistírny odpadních vod na příkladě rekreačního objektu, který pojme maximálně 50 osob. Na základě údajů vycházejících z článků zabývajících se touto problematikou¹³ stanovila investiční a provozní náklady.

Tab. 1: Investiční a provozní náklady

Typ ČOV	Počet ekvivalentních obyvatel (EO)	Orientační cena v Kč		
		Pořizovací cena ČOV	Náklady na 1 EO	Roční provozní náklady
Domovní kontejnerová ČOV – typ TOPAS 50	50	265 000	5 300	1 200 Kč / EO
KČOV	50	700 000	14 000	6 Kč / m ²

Zdroj: Roudenská (2010)

Dle jejích výpočtů vyšly náklady na pořízení kořenové čistírny přibližně 1,5 krát vyšší než je potřeba vynaložit na zvolený typ domovní čistírny (viz Tab. 1). Provozní náklady jsou ovšem výrazně nižší u kořenové čistírny. Celkové roční náklady na provoz čistírny TOPAS vyšly 60 000 Kč (50 x 1 200). Pro kořenové čistírny pak uvažovala maximální hodnotu plochy, která je uváděna jako potřebná k její výstavbě, tedy 10 m²/1 EO. Došla tak k tomu, že provozní náklady na kořenovou čistírnu budou ročně činit 3 000 Kč (6 x 50 x 10). Důležité je se ale mimo celkových nákladů zaměřit také na čistící účinek zvolených typů čistíren. K tomuto účelu bylo použito informací z článků¹⁴, které toto řeší. Dle zdrojů jsou oba typy čistíren z hlediska účinnosti vyhovující, a to během celého roku. Ovšem pro kořenové čistírny platí, že mají vyšší účinnost v letním období, proto je vhodnější jimi vybavit zejména objekty či oblasti sloužící k sezónní (letní) rekreaci. Je možné je rovněž využít tam, kde nehrozí příliš velké znečištění vod, a kde se nachází dostatečně velké plochy potřebné k jejich výstavbě. Jak už ale bylo řečeno, moderní kořenové čistírny druhé generace by s účinností neměly mít problém ani v zimě.

¹³ Deutsche Bundesstiftung Umwelt (2009); Polešáková a kol. (2009); Topol (2005); Cifera a kol. (2008)

¹⁴ Douša a kol. (2008); Ekomonitor (2009)

Polák (2012) ve svém článku *Efektivita finančních zdrojů ve vodohospodářských projektech menších obcí* porovnává finanční náklady na vybrané typy čistíren u modelově zvolených obcí. V prvním porovnání se autor rozhoduje mezi využitím centrální čistírny odpadních vod pro pět obcí, lokální čistírnou odpadních vod v každé obci a lokálními kořenovými čistírnami odpadních vod. Pět zvolených obcí dohromady čítá 3 000 obyvatel, data o kořenových čistírnách byla převzata z existujících projektů a následně zobecněna. U těchto obcí s relativně nízkou hustotou zástavby zjistil, že nejvyšší celkové náklady (investice i provoz) jsou na centrální čistírnu odpadních vod, přičemž cena projektu je významně ovlivněna stavem kanalizace. Voda vyčištěná centrální čistírnou odpadních vod pro více obcí má totožné parametry kvality vody jako voda vyčištěná lokálními mechanicko-biologickými čistírnami, rovněž uvádí, že i kořenové čistírny u obcí do 500 obyvatel (kde nejsou stanoveny limity pro dusík a fosfor) 100% plní limity dané zákonem a navíc s rezervou. Dále dospěl k tomu, že kořenové čistírny a lokální mechanicko-biologické čistírny odpadních vod u menších obcí mají srovnatelné náklady na investice, ovšem významně provozně levnější jsou ty kořenové.

Obce by dle něj měly hledat nejefektivnější řešení, zkoumat náklady na investice, provoz a údržbu, srovnat úroveň kvality čištění vody u jednotlivých variant v průběhu celého roku, a to právě při zohlednění investičních a provozních nákladů. Důležité je podle něj i provedení ekonomické analýzy s výhledem do budoucna, neboť špatné projekty mohou i na dlouhou dobu velmi zatížit obecní rozpočet, a to i v případě, že jsou z 90 % hrazeny z dotací. Píše, že mnohdy je finančně výhodnější postavit si čistírnu s nízkými celkovými náklady ze svých zdrojů nebo na úvěr, než budovat finančně náročný projekt financovaný z dotací.

I Polák (2012) zdůrazňuje význam místních specifik (hustota zástavby, stav kanalizační sítě, objem znečištění, jeho druh a rozmístění v území, hydro-geologická situace a morfologie terénu atp.) při řešení těchto projektů. Centrální čistírny odpadních vod je vhodné použít ve městech, kde je vysoká hustota osídlení. Se snižováním hustoty osídlení klesá i vhodnost použití tohoto typu čistíren a v úvahu přicházejí alternativy lokálních mechanicko-biologických čistíren a kořenových čistíren odpadních vod, a to hlavně vzhledem k nižším provozním nákladům a rychlé návratnosti investic.

Při velmi nízké hustotě osídlení nejsou zcela vhodná ani tato řešení a je vhodné budovat domovní čistírny odpadních vod.

Porovnáním nákladů na provoz kořenových čistíren s mechanicko-biologickými čistírnami stejné velikosti se pak zabývali Kršňák, Šperling (2010). Tab. 2 znázorňuje rozdílné provozní náklady na klasickou a kořenovou čistírnu odpadních vod. Tyto údaje jsou založeny na skutečných podkladech a vychází z praxe. Z tabulky je patrné, že s velikostí klasické čistírny rostou i provozní náklady, tak tomu ale úplně není u čistíren kořenových, kde se dokonce snižují. Snižování těchto nákladů si vysvětlují jejich rozdělením mezi více obyvatel.

Tab. 2: Porovnání reálných nákladů na provoz kořenových čistíren s mechanicko-biologickými čistírnami stejné velikosti

velikost (EO)	provoz (v tisících Kč/rok)	
	kořenová čistírna	klasická čistírna
150	40	180
240	40	300
780	300	950
1400	240	1 500

Zdroj: Kršňák, Šperling (2010); vlastní úpravy

10.1 Srovnání různých typů čištění - shrnutí

Při výstavbě systémů na zneškodňování odpadních vod je nejen důležité vzít v úvahu veškeré náklady, ale také účinnost čištění. Někteří výrobci vydělávají na tom, že sice poskytnou čistírnu a pomůžou tak ke splnění požadavků legislativy, ale jejich čistírny nejsou příliš účinné. I levnější alternativní způsoby ale mohou nabídnout poměrně vysokou účinnost čištění.

11 NÁKLADY NA ZAŘÍZENÍ SLOUŽÍCÍ KE ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADNÍCH VOD

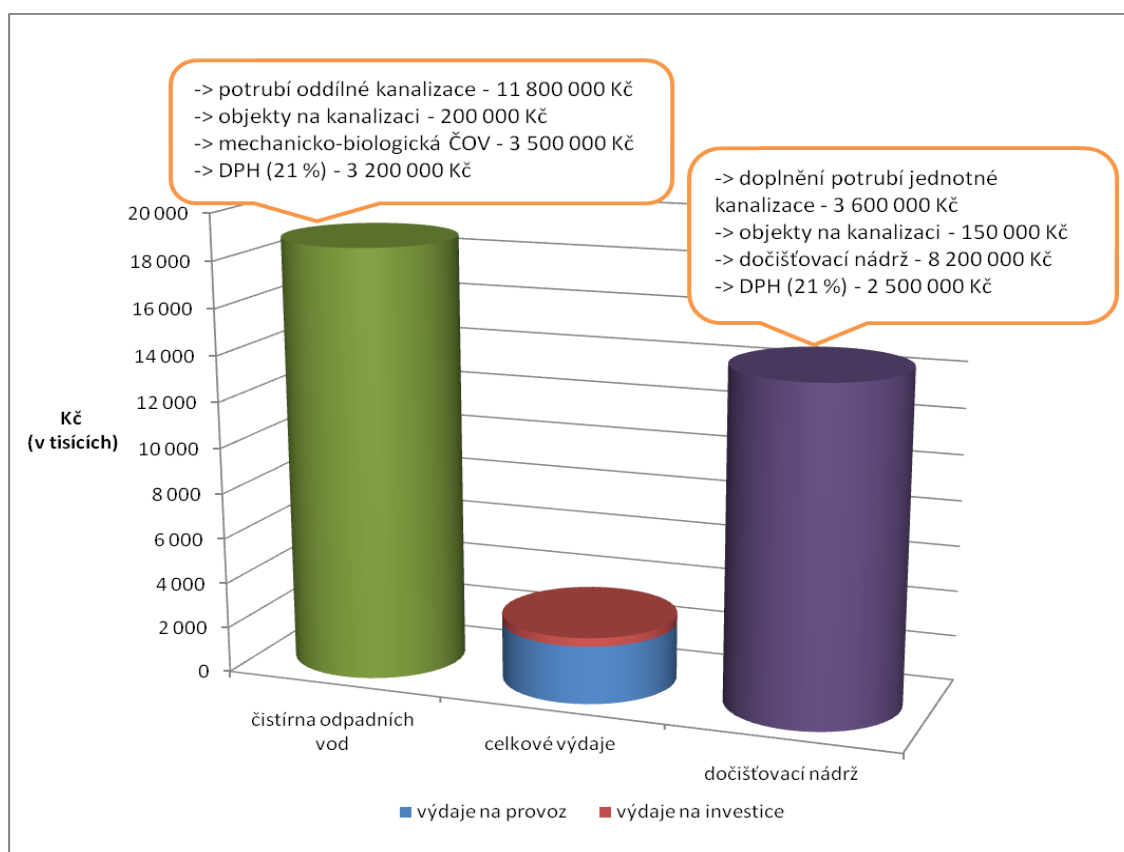
Cílem kapitoly bylo porovnat investiční náklady na vybudování různých typů možností čištění odpadních vod u vybraných obcí s rozpočtem obce. Výdajová část rozpočtu obce je pak rozdělena na výdaje na provoz a výdaje na investice pro daný rok, a to proto, aby bylo patrné, že při plánu tak velké investice, jako je vybudování vodohospodářské infrastruktury musíme brát v úvahu jen tu část, která je určená na investice. Ovšem toto není směrodatné, neboť každý rok se výše těchto dvou výdajových složek liší a stejně tak jejich poměr. Důležité je, že rozdíly v celkových výdajích za jednotlivé roky nejsou extrémně výrazné (pokud ano, tak jsou spíše schodkové), a je tak vidět velký rozdíl mezi náklady potřebnými k investicím do vodohospodářské infrastruktury a mezi náklady, které je obec zhruba schopna vynaložit. Data (rozpočty obcí a náklady na investice jednotlivých variant) a informace (vybrané varianty řešení zneškodňování odpadních vod) jsou založené na reálných datech. Návrhy na jednotlivá řešení zneškodňování odpadních vod podal projektant vodohospodářských staveb Bohuslav Kouba (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013) v interní studii Povodí Vltavy. Spolu s těmito návrhy také uvádí investiční náklady na vybrané typy variant. Rozpočty (výdaje obcí na provoz a investice) jednotlivých obcí byly získány z internetového portálu Rozpočet Veřejně o.s. (2014). Jak rozpočet, tak uvedené náklady pochází z roku 2013.

Návrhy a jejich porovnání s rozpočtem se týkaly tří obcí, se kterými byl proveden rozhovor. Čtvrtá obec má již vyřešeno, nebyl tedy důvod uvádět jiné návrhy. Všechny z obcí mají kolem 300 obyvatel a také se nejedná o obce rozptýlené, nýbrž soustředěné. Pouze jedna z obcí má mimo hlavní části ještě další sídla, ve kterých je ale doporučeno a navrženo řešit čištění individuálně, a to jak vzhledem k velikosti, tak vzhledem k chybějící kanalizaci. U všech tří obcí byla jako alternativní řešení zvolena dočišťovací nádrž, někde Kouba (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013) doporučuje i řešení, které je v souladu s územním plánem či PRVKÚK.

OBEC A

V obci A Kouba (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013) doporučuje zrevidovat kanalizaci, zjistit její rozsah, a pokud bude zjištěn dobrý technický stav, tak navrhuje provést její legalizaci a vybudovat pod obcí dočišťovací nádrž (toto tedy není v souladu s územním plánem ani s PRVKÚK). Aby bylo možné toto řešení provést, je dle Kouby (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013) nutná legalizace stávající kanalizace a uvedení předčisticích zařízení jednotlivých producentů do souladu se zákonem. Graf 2 znázorňuje výdajovou část rozpočtu obce a dvě varianty uvedené Koubou (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013).

Graf 2: Porovnání nákladů potřebných na vybrané typy způsobů zneškodňování odpadních vod vzhledem k rozpočtu obce A z roku 2013 (v tisících Kč)



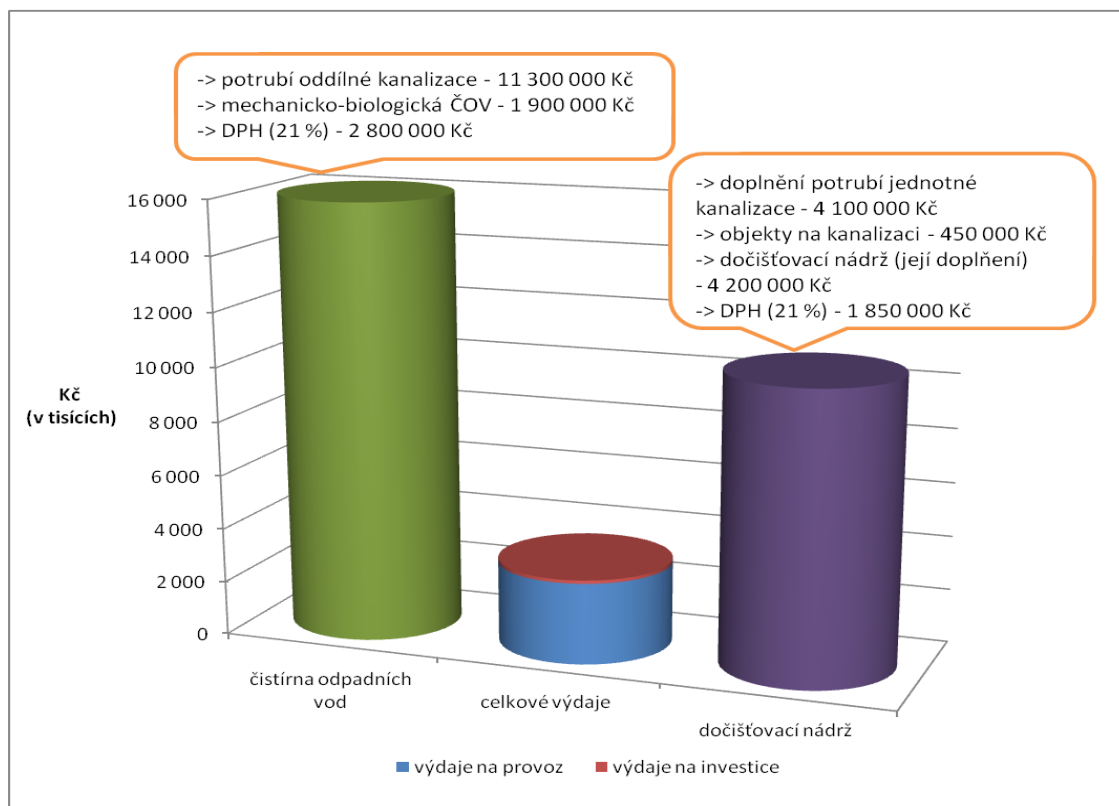
Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z interní studie Povodí Vltavy (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013) a z portálu Rozpočet Veřejně o.s. (2014)

Jak si můžeme všimnout v grafu 2, rozpočet obce by ani zdaleka nepokryl investiční náklady ani na jedno z uvedených řešení, natož jeho část určená na investice.

Na výdaje bylo v roce 2013 vymezeno zhruba 2 900 000,- Kč a z toho jen 370 000,-Kč bylo určeno na investice. Celkové náklady na čistírnu odpadních vod (to znamená celý kanalizační systém) se blíží k částce 19 000 000,- Kč. Informační bubliny u každé z variant pak obsahují jednotlivé položky nutné pro výstavbu příslušných řešení. Vidíme, že nejnákladnější položkou při budování čistírny odpadních vod je tedy skutečně kanalizace, což dokládá i již uvedená literatura. Výstavba dočišťovací nádrže v této obci by se pohybovala kolem 14 000 000,- Kč (viz graf 2). Je tedy zřejmé, že z hlediska investic je výhodnější alternativní řešení. A jak již bylo řečeno, náklady na provoz takovýchto systémů by neměly přesahovat náklady pro klasické čistírny odpadních vod (celý kanalizační systém). Řešení by tedy mělo být výhodné celkově.

OBEC B

Graf 3: Porovnání nákladů potřebných na vybrané typy způsobů zneškodňování odpadních vod vzhledem k rozpočtu obce B z roku 2013 (v tisících Kč)



Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z interní studie Povodí Vltavy (Hupková., Moldan, Kouba a kol. 2013) a z portálu Rozpočet Veřejně o.s. (2014)

Kouba (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013) doporučuje v obci B vybudovat pod obcí dočišťovací nádrž či stávající rybník zlegalizovat na dočišťovací nádrž. Toto je opět podmíněno revizí a doplněním současné kanalizace a uvedením předčisticích zařízení jednotlivých producentů do souladu se zákonem. Toto řešení není opět shodné s územním plánem ani s PRVKÚK. Ovšem Kouba (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013) jako vhodné řešení uvádí právě i řešení podle těchto dokumentů.

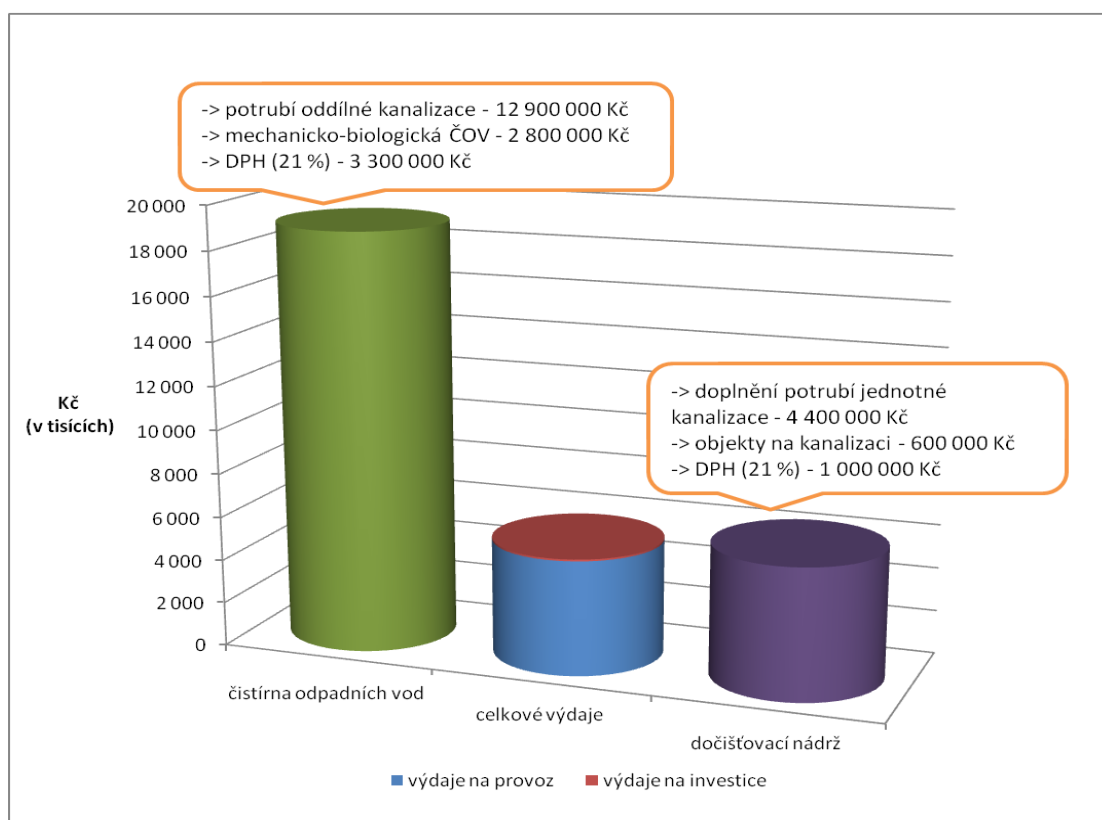
Obec B měla v roce 2013 na investice určeno přibližně 120 000,- Kč a na provoz cca 3 000 000,- Kč, což je patrné z grafu 3. Už vzhledem k předchozímu grafu (graf 2) je jasné, že obce ani zdaleka nebudou schopny unést tyto náklady. I v tomhle případě vyjde výhodněji dočišťovací nádrž, ale její cena by byla vzhledem k předchozí obci nižší (přes 10 000 000,- Kč), a to vzhledem k množství potřebného materiálu, neboť jak již bylo řečeno, každá obec je specifická (viz graf 3). Levnější bude i čistírna odpadních vod, ale i tak by byla o zhruba 5,5 milionu dražší než alternativní řešení.

OBEC C

V této obci Kouba (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013) také doporučuje zrevidování místních rybníků a jejich legalizaci na dočišťovací nádrže, nebo je možné vybudovat pod obcí novou dočišťovací nádrž. Pro tato řešení platí to samé jako u předchozích dvou (doplnění stávající kanalizace a legalizace předčisticích zařízení). Dle Kouby (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013) dočišťovací nádrž opět není řešením, které by bylo uvedeno v územním plánu nebo v PRVKÚK, ovšem zneškodnění odpadních vod lze provést i v souladu s těmito dokumenty.

Obec C vykazuje největší rozdíly v nákladech na zbudování různých typů systémů na zneškodňování odpadních vod. Dle grafu 4 jsou náklady spojené s výstavbou kanalizačního systému zakončeného čistírnou odpadních vod ze všech obcí nejvyšší (cca 19 000 000,- Kč), ovšem náklady na zbudování dočišťovací nádrže jsou nejnižší (6 000 000,- Kč). Náklady na výstavbu levnějšího systému se blíží části rozpočtu určené na výdaje, která dosahovala výše větší než 5 000 000,- Kč. Zde je tedy jasně výhodnější zvolit alternativní způsob zneškodňování odpadních vod (viz graf 4).

Graf 4: Porovnání nákladů potřebných na vybrané typy způsobů zneškodňování odpadních vod vzhledem k rozpočtu obce C z roku 2013 (v tisících Kč)



Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z interní studie Povodí Vltavy (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013) a z portálu Rozpočet Veřejně o.s. (2014)

11.1 Náklady na zařízení sloužící ke zneškodňování odpadních vod – shrnutí

S roztržštěnou sídelní strukturou vyvstává problém s výkonem správy malých obcí. V Česku obecně platí, že obce s malým počtem obyvatel mají mnohem menší rozpočet než velké obce (Veřejná správa 2011). Rozpočet malých obcí tedy pokryje běžný provoz obce, nepřeje ovšem velkým investicím a možnému rozvoji obce. Velkým projektům typu výstavby kanalizace s čistírnou odpadních vod mohou jít malé obce naproti vytvářením dobrovolných svazků obcí, ovšem realita je taková, že obce o tento typ spolupráce a spoluúčasti spíše zájem nejeví (Veřejná správa 2011). Vzájemná komunikace, dohody, ústupky jsou obecně ve společnosti problematické. Vybudování kanalizace znamená pro tyto obce obrovský tlak na jejich rozpočet a výše této investice většinou výrazně

přesahuje jejich roční příjmy (Čtk 2014). Stavba kanalizace bez dotací většinou znamená zadlužení, ale také hrozí nemožnost dalších investic na několik let dopředu. Ovšem i samotné čekání na dotaci, kterou obec ani nemusí získat, může zdržovat i další projekty plánované obcí (Čtk 2014).

Z uvedeného je zřejmé, že pro malé obce jsou investice do vodohospodářské infrastruktury skutečně velmi nákladné. Těmto obcím jejich rozpočet nemůže pokrýt investice, které jsou k výstavbě této infrastruktury potřeba. Obce tedy mají několik řešení. Bud' mohou infrastrukturu budovat postupně, nebo si půjčit a zadlužit se, a nebo čekat na dotaci, která se stejně musí dofinancovat z vlastních zdrojů. Potvrdilo se také, že jednotlivá řešení se odvíjí od morfologických podmínek obce, a že tyto podmínky ovlivňují náklady. Využití alternativních řešení je tedy levnější než stavba klasického kanalizačního systému zakončeného čistírnou odpadních vod. Nejdražším prvkem celého systému je kanalizace.

12 PROBLEMATIKA ODPADNÍCH VOD V MEZINÁRODNÍM KONTEXTU

Voda je nezbytnou součástí lidského života a jeden z nejhodnotnějších zdrojů, který nám naše planeta může poskytnout. Dostatek kvalitní pitné vody je podmínkou trvale udržitelného rozvoje, vede ke snížení chudoby a genderové nerovnosti (Rozvojovka 2011). Není proto k podivu, že základním faktorem pro hospodářský rozvoj a politickou stabilitu je voda (Petta a kol. 2005). Nedostatek vody je v současné době hrozbou, které se obávají lidé na celé zemi (Petta a kol. 2005). Tento globální problém má vliv na miliardy lidských životů. Má za následek smrt jednoho dítěte každých 20 sekund, za rok tak zemře 1,8 milionu dětí do pěti let a celkem přes 2 miliony lidí (Rozvojovka 2011). 800 milionů lidí z celého světa se nedostane k nezávadné pitné vodě a více než miliarda lidí po celém světě nemá přístup ani k těm nejzákladnějším hygienickým zařízením (Rozvojovka 2011). Rozvojový svět s nedostatkem pitné vody trápí také její kvalita a vzdálenost, kterou kvůli ní musí překonávat. Nevyhovující hygienické podmínky a nedostupnost nezávadné vody mají za následek vznik a šíření nemocí jako je průjem, cholera, tyfus, atp. Dle Bodíka a Ridderstolpa (2008) je sanitace základem lidského zdraví, důstojnosti a vývoje a přístup k nezávadné vodě, cenově dostupným hygienickým zařízením je základním požadavkem každého člověka. Denně toky celého světa poberou 2 miliony tun komunálního odpadu, do vodních toků je vypouštěn také odpad průmyslový, jehož převážná část před tím neprojde žádnou úpravou (Rozvojovka 2011).

Organizace spojených národů vydala zprávu o nedostatečných zásobách vody pro blízkou budoucnost (OSN 2015). Dle této zprávy mají do roku 2030 vodní zásoby klesnout až o 40 %, přičemž nejhorší situace bude v rozvojových zemích, a to zejména kvůli rychlé urbanizaci. Narůstá také kontaminace podzemních zdrojů vody těžkými kovy a látkami používanými v zemědělství a průmyslu a problém je také s likvidací velkých skládek a čištěním odpadních vod. OSN (2015) tak nabádá k zahájení kampaně „modrá revoluce“ - za zachování současného stavu vodních zdrojů, vytváření zdrojů nových a investování do distribuce vody v chudých ekonomikách.

Sanitace a čištění odpadních vod mají zajistit ochranu zdraví, recyklaci živin a ochranu proti degradaci životního prostředí a pro udržitelnost systému musí být tyto tři cíle v rovnováze s technickými, sociálně-kulturními a ekonomickými úvahami (Bodík a Ridderstolpe 2008). Oproti městům byl život na venkově vždy více spjat s přírodou, proto by i přes rozvoj moderních technologií mělo být vodní hospodářství bráno jako složka ekosystému a mohlo by tak docházet ke znovu-využívání některých odpadů (například hnojiva) (Moldan, Hupková a kol. 2011). S vodou jde tedy ruku v ruce i zneškodňování nebo znovu-využívání vod odpadních. Státy se mezi sebou snaží sdílet znalosti a zkušenosti a vzniká mezi nimi spolupráce (například projekt EMWATER - spolupráce zemí EU (E) a středomořských zemí (M)) (Petta a kol. 2005).

Niemczynowicz (1993) poukazuje na problematiku rozvojových zemí jako hlavních znečišťovatelů, neboť vodní hospodářství je zde stále nedokonalé a odkazuje zejména na rychle rostoucí města. Nejdůležitější je podle něj prevence znečištění, tedy zachycování znečištění přímo u zdroje. Odpadní vody tedy mohou být zpracovány přímo v místě vzniku a následně znovu použity. Voda je a byla používána, jako kdyby její zdroje byly neomezené, a často navíc nedochází k jejímu opětovnému použití (Niemczynowicz 1993). Autor doporučuje, aby při zacházení s přírodními zdroji byla cílem jejich recyklace (to platí i v případě vody). Jako nutnost tedy uvádí zaměřit se na změnu stávajících technologií, vzdělávacích systémů, programů pomoci, sociálních návyků, politik, struktury a řízení společností, která může trvat i několik generací. Zdůrazňuje také, že neexistuje žádná objektivní metoda či technologie, každé řešení závisí na místních podmínkách, technologickém, socioekonomickém a kulturním (tradice, zvyky) kontextu.

Opakovaným využitím odpadních vod se zabývá Asano (1987) ve svém článku *Wastewater reuse and reclamation*, kde vysvětluje pojem kultivace odpadních vod, což znamená, že odpadní vody jsou dále vyčištěny či zpracovány tak, aby se mohly znovu použít, a to mnoha způsoby. V kontrastu s opětovným využitím odpadních vod je pak podle něj pojem recyklace odpadních vod, která znamená využití odpadních vod pouze jedním způsobem (například v různých průmyslových závodech, kdy se vrací zpět do výrobního schématu).

Terry a Tate (1981) pak píší o znovuvyužití komunálních odpadních vod na obdělávané půdě. Uvádí, že zemědělské a lesní půdy se ukázaly být účinnými při odstraňování znečištění z odpadních vod. Jako příklad uvádí floridské mokřadní půdy v Everglades, které dokážou odstranit většinu dusíku a fosforu obsaženého v odpadních vodách, přičemž účinnost se s přítomností plodin značně zvyšuje.

12.1 Zneškodňování odpadních vod ve vybraných státech Evropy

Ruokojärvi (2007) uvádí, že v průběhu posledních desetiletí došlo k vývoji technologií v oblasti čištění odpadních vod a celá Evropa od roku 1980 zaznamenala výrazný růst podílu obyvatel připojených na čistírny odpadních vod. Ve většině evropských zemí se zlepšila kontrola bodového znečištění, ovšem na znečištění z rozptýlených zdrojů jako jsou venkovské oblasti je třeba dalšího vývoje (Ruokojärvi 2007). Nejvyššího dosaženého připojení a také nejvyšší úrovně terciárního čištění dosahují státy severní a střední Evropy, kdežto ve státech jižní a východní Evropy je na čistírny odpadních vod napojená asi jen polovina populace a pouze 30 – 40 % odpadních vod projde sekundárním (biologickým) nebo terciárním (chemickým) čištěním (Ruokojärvi 2007).

12.1.1 Státy střední a východní Evropy dle Bodíka a Ridderstolpa¹⁵ (2008)

Autoři nezmiňují situaci jen v konkrétních zemích, ale shrnují i situaci ve vymezené oblasti. V zemích střední a východní Evropy je úroveň dodávky vody poměrně vysoká, ovšem úroveň čištění komunálních odpadních vod ve většině zemí je špatná. Kanalizační a čistící systémy, které jsou funkční, totiž najdeme zejména ve velkých městech, ovšem venkovské obce, které tvoří zhruba 20 % populace, mají problém s účinným zneškodňováním odpadních vod. Vodohospodářská infrastruktura se v těchto zemích rozvíjela pomalu z důvodu ekonomických problémů a často nejasné privatizace vodohospodářské infrastruktury, která přišla po pádu komunistických

¹⁵ Slovinsko, Maďarsko a Ukrajina

režimů. Později ovšem došlo (a stále dochází) k postupnému rozvoji, a to především díky podpoře z evropských předvstupních fondů.

SLOVINSKO

Zneškodňování odpadních vod ve Slovinsku je často nedostatečné, zejména pak v obcích do 2 000 obyvatel. Mnohdy dochází k nedovolenému vypouštění splašků, které má za následek škody na životním prostředí a ohrožení lidského zdraví. Slovinsko se před více než 20 lety začalo zajímat o rozvoj přírodě blízkých způsobů čištění, a to zejména umělých mokřadů a díky neustálému vývoji představují tyto systémy ekologický trend v oblasti přírodního plánování a životního prostředí.

Článek předkládá také případovou studii. Jedná se o obec Sveti Tomaž o 250 obyvatelích, kde byla v roce 2001 dokončena výstavba umělého mokřadu. Systém se skládá ze zařízení zajišťujícího předčištění a ze čtyř kořenových polí. Náklady na investice dosáhly 50 000 EUR a měsíční provozní náklady jsou 200 EUR. Čistící účinek se pohybuje mezi 80 a 90 %, přičemž je zaveden i stupeň pro odstranění dusíku a fosforu. Dle slovinských zkušeností je vhodné umělé mokřady použít zejména tam, kde:

- nepřesahuje sídlo počet 2 000 obyvatel
- je nízká hustota osídlení
- je pouze mechanický stupeň čištění nebo kde chybí dočišťovací stupeň
- jsou sezónně využívané lokality (turistické lokality)
- jsou oblasti se zvláštním přírodním významem

MAĎARSKO

V roce 1990 zde byl s odpadními vodami velký problém. Většina z nich se čistila buď mechanicky, nebo vůbec a produkový kal byl likvidován na skládkách a jen výjimečně se použil k rostlinné výrobě. Dnes se odpadní vody čistí mechanicky a biologicky, ovšem kalové hospodářství je stále velkým problémem. Přibližně čtyři desetiletí se zde využívají různé přírodní způsoby čištění odpadních vod. Nejběžnější je zde čištění formou zavlažování lesů (nejčastěji topolových), dále zde najdeme rybníční soustavy a umělé mokřady. Dlouhodobým vývojem se topolové lesy staly velmi účinnými a spolehlivými.

Konkrétním příkladem jsou pak systémy se zavlažovanými dřevinami v maďarské obci Aprahant (1 200 obyvatel) o rozloze 3,5 ha, přičemž systém zahrnuje zařízení určené k předčištění a soustavu kanálů se vzrostlými stromy. Investiční náklady na jednoho obyvatele vyšly na 53 EUR a provozní náklady pak na 0,05 EUR/m³. Nevýhodou systému je zvýšení některých nežádoucích látek v půdě (např. těžké kovy, dusík apod.)

MAĎARSKO¹⁶

V Maďarsku 96% povrchových vod pochází ze zahraničí, a tak je logické, že kvalita vody záleží zejména na zemích, ze kterých sem voda přichází. 90 % pitné vody pak pochází z podzemních zdrojů, které jsou strategicky chráněny. Jejich kvalita je ohrožena zejména zemědělstvím a komunálním znečištěním. Obcí s méně než 2 000 obyvateli je zde cca 75 % ze všech obcí Maďarska a žije zde zhruba 17 % celkové populace. Obce jsou ovšem z důvodu efektivnějšího budování vodohospodářské infrastruktury stmeleny do aglomerací a velikosti do 2 000 obyvatel k 1. 5. 2004 dosahovalo pouze 40 % obcí. Do konce roku 1990, tedy před změnou politického systému, byl v Maďarsku počet domácností napojených na kanalizaci pouze necelých 42 % a 84,9 % jich bylo připojených k systému pitné vody. Navzdory intenzivnímu vývoji bylo na konci roku 2002 v Maďarsku napojeno na kanalizaci jen 56 % domů. Jsou tak ohroženy zdroje pitné vody. 61 % odpadních vod bylo biologicky vyčištěno a z toho 32 % prošlo ještě terciárním čištěním (k roku 2002).

Venkovské oblasti se snaží hledat varianty blízké přírodním způsobům čištění s úsporou na energii. Urbánní oblasti se snaží podporovat přírodě blízkého čištění, jako jsou systémy se zavlažovanými dřevinami, stabilizační nádrže či umělé mokřady. V rurálních oblastech jsou tradičně rozšířeny žumpy, u kterých se ovšem vyskytuje problém s vypuštěním, a tak dochází k nahrazování moderními septiky. V Maďarsku se v roce 2004 nacházelo 126 přírodě blízkých čistíren odpadních vod, přičemž 30 % fungovalo nedostatečně, a to kvůli, přetíženosti, nedostatečné vytiženosti, špatnému naplánování a výstavbě, nelegálnímu zavážení komunálním odpadem, nedostatečně kvalifikovaným osobám zajišťujícím provoz a údržbu. I přesto, že je zde budování

¹⁶ dle Ruokojärvi (2007)

přírodních systémů stanoveno prioritně, tak existují důvody, které brání dalšímu rozvoji těchto způsobů čištění. Kromě obecně platných limitů (malý objem odpadních vod, vhodné hydrogeologické podloží a nízká hustota zalidnění) zde najdeme i další: větší finanční podpora klasických způsobů zneškodňování odpadních vod (kanalizace + centrální čistírna odpadních vod), což zapříčiňuje ztrátu motivace budování přírodně blízkých systémů. Dále existuje podpora při nahrazování starých přírodně blízkých čistíren těmi klasickými a také chybí informace a zkušenosti z praxe.

UKRAJINA¹⁷

K roku 2008 bylo na Ukrajině 95 % měst, 56 % osad a jen 3 % vesnic, které měly kanalizační systém. Pouze 8,8 % venkovského obyvatelstva využívá centrální kanalizaci, ostatní používají latríny a septiky, které jsou obvykle mimo kontrolu a jsou zdrojem dusičnanů a biologického znečištění podzemních vod. Na Ukrajině se využívá suchých záchodů s oddělením moči jako levného a jednoduchého způsobu řešení. Výhodou je, že se tak z odpadních vod nemusí odstraňovat fosfor a dusík, které tak mohou být znovu použity k rostlinné výrobě. Problémem těchto systémů je zápach a možný zámrz v zimě. Příklady z Ukrajiny ukazují, že toto řešení je vhodné využít ve venkovských oblastech a díky nim došlo také ke zlepšení hygienických podmínek. Tyto systémy byly zavedeny například ve venkovských ukrajinských školách v obcích Gozhuly a Bobryk.

12.1.2 Zneškodňování odpadních vod v ostatních evropských státech

Bodík a Ridderstolpe (2008) do své studie zařadili také Švédsko a Německo:

ŠVÉDSKO

Mezi lety 1970 a 1985 nastala ve Švédsku expanze budování čistíren odpadních vod, ovšem v 90. letech se objevil problém, jak nakládat s kaly z těchto čistíren. Vyvstala tak nutnost modernizace stávajících čistíren odpadních vod, přičemž jako nejvhodnější byly voleny zejména alternativní přírodně blízké způsoby čištění s recyklací kalu a malé systémy zneškodňování odpadních vod.

¹⁷ Dle Bodíka a Ridderstolpa (2008)

- a) Stabilizační nádrže (jednoduchost, nízké náklady, tolerantní k průtokovým výkyvům, dobrý čistící účinek).
- b) Systémy se zavlažovanými dřevinami (levné a účinné řešení, které je ovšem ve Švédsku možné využít pouze 7 měsíců v roce, během chladných a deštivých zimních měsíců musí být nahrazeno jiným způsobem čištění).
- c) Zemní filtry (dle autorů je používání půdy jako média pro čištění odpadních vod nejstarší a pravděpodobně nejčastěji používaná metoda ve světě).
- d) Toalety s oddělením moči (dlouhá tradice a renesance v současné době vzhledem k výše popsaným výhodám).

Čištěním odpadních vod ve Švédsku se zabývá také článek *Wastewater treatment – new challenges* od Hultmana a Plazy (2010): Čištění odpadních vod ve Švédsku splňuje požadavky na ochranu životního prostředí. Zřetel je brán zejména na ukazatele BSK, celkového fosforu a celkového dusíku a na aspekty kvality vzniklého kalu. Jako nové výzvy autoři uvádí: vylepšené odstraňování dusíku, obavy ze skleníkových plynů a úspory energie, recyklace fosforu, a zlepšené odstraňování léčiv a bakterií odolných vůči antibiotikům. Existující čistírny ve Švédsku mohou nové požadavky naplnit jen částečně. Ke zdokonalení je třeba nových investic a změna provozních režimů. Novým výzvám lze v některých případech čelit použitím sloučenin hořčíku, který šetří energii a vyžaduje nízké náklady.

Hellström a kol. (2008) pak srovnávají jednotlivé způsoby nakládání s odpadními vodami v nových městských oblastech Švédska, přičemž uvažují jejich dopady na životní prostředí a spotřebu zdrojů. Rozlišují při tom čtyři systémy používané při zneškodňování odpadních vod a odpadů z domácností:

- a) Konvenční systém doplněný o kalové čištění pro znovuzískání fosforu – získaný fosfor může být použit při výrobě hnojiv nebo se použije přímo na ornou půdu. Vhodný, pokud je požadována vysoká úroveň obnoveného fosforu.
- b) Systémy s černou vodou a oddělením moči a drtiči potravinového odpadu – mají nejnížší spotřebu energie a umožňují obnovu nutrietů, ale s nízkým potenciálem obnovy fosforu.

- c) Systémy s černou vodou s drtiči potravinového odpadu – vznikne koncentrát rozpuštěných sloučenin fosforu a dusíku, který by měl být použit v zemědělství.
- d) Lokální čistírny odpadních vod s obnovou dusíku – vzniklé koncentráty se dají rovněž použít v zemědělství jako hnojiva a stejně jako v předchozích systémech je produkován metan, který se používá jako palivo. Z hlediska dopadů na životní prostředí je nejvhodnějším systémem. Vykazuje také největší potenciál k obnově nutrietů, ale zároveň nejvyšší spotřebu energie.

Všechny systémy jsou považovány za ekologicky udržitelné. Z hlediska obnovy nutrietů je neoptimálnější zvolit kombinaci systémů s oddělením moči a oddělením kalu. Primárně byly existující kanalizační systémy zkonstruovány tak, aby zaručily veřejné zdraví a chránily toky.

NĚMECKO¹⁸

Více než 95 % německé populace je připojeno na centrální kanalizační systém, proto se zde rozvoj sanitačních řešení zaměřuje na městské oblasti. Dříve v německých vícepodlažních domech byly tradiční suché záchody. Od 90. let bylo ovšem cílem vyvinout nové technologie, které by umožňovaly cirkulaci živin a výrobu energie a také by snížily náklady na provoz a údržbu a vykazovaly by menší podíl vzniku znečištění. Vybíjejí se zde systémy s oddělením černé a šedé vody. Aby se tyto systémy vyplatily, musí být zbudovány minimálně pro několik stovek lidí a zatím fungují zejména zkušebně, například v administrativních budovách. Tyto systémy byly instalovány například ve velké multifunkční budově ve městě Ahlen. Dále se využívá toalet s oddělením moči, přičemž vývoj v Německu je založen na zkušenostech ze Švédska (aplikováno například v německém Lambertsühle).

O kořenových čistírnách v Německu se pak zmiňuje Deutsche Bundesstiftung Umwelt (2009): V Německu byly mezi lety 1998 a 2002 přiděleny finance na výstavbu a zkvalitnění kořenových čistíren - došlo tak k lepšímu odstranění dusíku a fosforu, splnění vysokých nároků na hygienu a zabránění ucpávání filtrů. Klasické čistírny odpadních vod nejsou vzhledem k existujícím nákladům na výstavbu, údržbu a provoz

¹⁸ Dle Bodíka a Ridderstolpa (2008)

pro mnohé obce ekonomicky přijatelné. Zejména pak malé a venkovské obce tato velká zařízení nevyužívají. Pro tento typ obcí v podobných zeměpisných šířkách jako má Německo, je vhodnou alternativou použití kořenových čistíren (umělých mokřadů) odpadních vod, které jsou podle nich úsporné, efektivní a šetrné k životnímu prostředí. Podle článku tyto systémy pracují spolehlivě jak v létě, tak i v zimě a jimi vyčištěné vody mohou být bez hrozícího nebezpečí dále vypouštěny do vodních toků.

NORSKO¹⁹

Ve 20. století bylo vzhledem k vypouštění odpadních vod město Oslo hlavním znečišťovatelem vnitřního Oslofjordu. Na počátku 20. století se znečištění objevovalo v pobřežních vodách a v přístavu v blízkosti kanalizačních výpustí. Zde přítomné bakterie ohrožovaly lidské zdraví, a tak městské úřady v roce 1910 vybudovaly kanalizační systém zakončený první čistírnou odpadních vod. Vzhledem k rostoucí populaci se znečištění postupně rozšířilo na celý vnitřní Oslofjord. V průběhu dalších desetiletí vznikaly další kanalizace a čistírny odpadních vod, všechny domácnosti v Oslu byly ovšem připojeny až v roce 1983. Trvalo tedy velmi dlouho, než zde byl zaveden efektivní způsob čištění. Na to měly vliv složité a časově náročné rozhodovací procesy, neboť jejich výsledek má vliv na životní prostředí a důležitou roli hrají také technické, vědecké, sociální a ekonomické aspekty. Předpokladem byla společná dohoda všech příslušných sociálních skupin o tom, jak problém řešit a bylo nutno dosáhnout shody názorů technologické i vědecké obce (konstruktivistická teorie - skutečnost je faktem, pouze tehdy, když všechny příslušné sociální skupiny souhlasí s tím, že to je fakt).

Proces budování účinného čištění odpadních vod nepřineslo lineární zlepšení. Neustále vyvstávaly nové problémy a stávající koncepty tak musely být přehodnocovány. Nejdříve byly za největší problém považovány organické hmoty, poté nutriety. Díky snížení fosforu se od roku 1980 se stav zlepšil, když se výrazně snížila produkce planktonu, ovšem vliv odstranění dusíku nebyl v době napsání studie znám.

¹⁹ Dle Arnesen (2001)

RUMUNSKO

Narcis a kol. (2011) řeší problematiku nakládání s odpadními vodami v Rumunsku a navrhuje, aby byla prozkoumána řešení čištění odpadních vod malými čistírnami. Zdůrazňují, že tomuto kroku je nutné přizpůsobit také infrastrukturu, aby byla v souladu s trvale udržitelným rozvojem, a to tím že se definují charakteristiky pro každou oblast, každé místo a každou domácnost. Uvádějí, že data z roku 2009 ukazují, že zhruba 50 % obyvatel Rumunska nebylo napojeno na čistírny odpadních vod.

Komunální odpadní vody mohou dle nich být čištěny v:

- a) decentralizovaných systémech – lokální či individuální čištění, které se používá tam, kde není možno z technických a finančních důvodů využít centralizovaných systémů
- b) centralizovaných systémech – používají se tam, kde je vysoká hustota osídlení, a kde je to ekonomicky a technologicky možné.

Autoři v článku vymezují jednotlivé metody a typy čištění odpadních vod v malých decentralizovaných čistírnách a uvádí jejich výhody a nevýhody. Uvádí, že použité techniky čištění odpadních vod v decentralizovaných systémech jsou založeny na požadovaném stupni čištění, průtoku, vlastnosti přítoku, klimatických podmínkách.

FINSKO²⁰

Mimo městské kanalizační sítě se ve Finsku nachází asi jeden milion obyvatel a více než jeden milion turistů. Na venkově je do vody vypouštěno odhadem o 50 % fosforu více než v městských oblastech, do budoucna tak bude vyžadováno zlepšení současného stavu, aby byly naplněny požadavky vycházející z finských zákonů. Ve Finsku se odpadní vody tradičně zneškodňovaly tak, že byly vedeny přes septiky do kamenné drenáže nebo do půdy. Druhý jmenovaný způsob lze využít i dnes, ale pouze v případě, že vody z toalet (černá voda) a vody z koupelen (šedá voda) jsou řešeny samostatně. Černá voda musí proudit buď do odděleného septiku, a nebo do tzv. „composting toilets“. Investice potřebné na výstavbu jedné čistírny odpadních

²⁰ dle Ruokojärvi (2007)

vod se mohou značně lišit (asi od 1 000 do 10 000 €), přičemž celkové náklady se odvíjí od geografického charakteru lokality, typu půdy, schopnosti obyvatel udělat některé práce samostatně atd.

Nejčastější metody čištění odpadních vod na finském venkově:

a) Centralizované systémy čištění odpadních vod

Pokud je to možné, doporučuje se, aby se domácnosti připojily na existující kanalizační síť, a to zejména vzhledem k efektivnímu a kontrolovanému čištění odpadních vod v centrálních čistírnách, kdy by nemělo hrozit riziko kontaminace podzemních vod a studní. Nevýhodný je tento způsob řešení tam, kde vyvstává problém se vzdáleností či geografickými překážkami. Na realizaci těchto systémů je možno získat dotaci.

b) Decentralizované systémy – klastry

Na společném kanalizačním systému se může domluvit několik domácností či menších sídel (maximálně 50 osob). I u tohoto způsobu existuje možnost získání dotace a o náklady se mezi sebou dělí všichni zúčastnění, kteří si rovněž ale musí rozdělit zodpovědnost a shodnout se na kompromisu. Tento způsob čištění účinně zneškodňuje odpadní vody.

c) Individuální způsoby likvidace odpadních vod

Tam, kde nelze využít dva předchozí způsoby čištění, přicházejí na řadu individuální způsoby likvidace odpadních vod. Existuje několik typů, blíže viz kapitola číslo 9, která řeší zneškodňování odpadních vod.

VELKÁ BRITÁNIE²¹

Přibližně 98 % domácností ve Velké Británii je připojeno na veřejnou kanalizační síť odvádějící odpadní vody do klasických čistíren odpadních vod. Po průmyslové privatizaci vzniklo deset regionálních vodovodních a kanalizačních společností, které patří soukromým subjektům, které zajišťují zásobování pitnou vodou, čištění odpadních vod a jejich likvidaci. Po privatizaci také došlo k nárůstu cen vodného a stočného. Zbylá 2 % jsou napojena na menší čistírny, které již ale nejsou spravovány zmíněnými deseti společnostmi. Zde je ale problém, že zhruba polovina čistíren je zastaralých a některé z nich jsou ve velmi špatném stavu.

²¹ dle Ruokojärvi (2007)

Možnosti:

- a) Žumpy – nutno snížit nelegální vypouštění a zajistit přísnější kontrolu. V Severním Irsku a ve Skotsku jsou zakázány a celkově se jedná o nejméně žádoucí možnost.
- b) Septiky – technologie se liší vzhledem k velikosti populace. Instalace septiku vyžaduje souhlas místního úřadu.
- c) Moderní balené čistírny odpadních vod – ve Velké Británii jsou nejpoužívanější z nich aktivační kalové čistírny, čistírny s rozšířenou biofiltrací, rotační biologické čistírny.
- d) Malé čistírny odpadních vod – pokud není možné použití balených čistíren a není napojení na kanalizaci, může být tento způsob čištění nejehospodárnější a nejefektivnější. Existuje několik typů dle počtu EO.
- e) Kořenové čistírny s vertikálním nebo horizontálním průtokem – ve Velké Británii využívány jako terciární čištění. I zde je vyžadován souhlas místního úřadu a také agentury pro životní prostředí.

12.2 Zneškodňování odpadních vod ve vybraných ostatních státech světa

JIŽNÍ AFRIKA²²

Odpadní vody republiky Jižní Afrika jsou z 85 – 90 % tvořeny vodami obecními a z 10 – 15 % vodami průmyslovými. Většina čistíren odpadních vod v Jižní Africe je velmi malá. Využívají se zde typy čištění pomocí aktivovaného kalu, biofiltrů, biologických rybníků, dále také typy fungující na principu anaerobním, nebo chlorace. Filtry a rybníky jsou vhodné, například když jsou k dispozici jen základní znalosti, když jsou zdroje omezené, a když je k dispozici velký prostor. Čistírny využívající aktivovaného kalu se využívají, jestliže platí specifické normy, jestliže to vyžaduje charakteristika odpadních vod, pokud je k dispozici vyšší úroveň zkušeností a pokud jsou přístupné zdroje. K lepším výsledkům pak dochází kombinací některých druhů čištění nebo například pomocí dočišťovacích procesů v umělých mokřadech. Pro malé obce se pak stále populárnějším řešením stávají membránové technologie, které mají

²² dle WRC 2008

menší nároky na prostor, vyšší účinnost a snadno se ovládají. Dále se využívají balené čistírny, jejichž poruchy jsou nejen v Jižní Africe, ale i ve světě připisovány: špatné konstrukci, nedostatečné nebo žádné údržbě, mechanickým poruchám, velkým rozdílům v množství přitékající odpadní vody a nedostatek provozních dovedností.

Membránové technologie vs. konvenční způsoby čištění:

- a) Výhody membránových technologií: zlepšení kvality vody (vyfiltrování téměř všech pevných látek), možnost opětovného využití odpadních vod, nízká produkce kalu, menší požadavky na prostor, vyšší spolehlivost, nižší investiční náklady apod.
- b) Nevýhody membránových technologií: nízká životnost membrán (5 – 10 let), vyšší náklady na elektrickou energii a chemikálie, možné speciální zacházení (v závislosti na výrobcu)

Budoucí čistící technologie: mikrobiální palivové články (testování alternativních katodových katalyzátorů pomocí kobaltu a denitrifikační bakterie), nanotechnologie (prokazatelné výsledky odstranění bakterie E-coli z vody, či odstranění těžkých kovů)

ČÍNA²³

Čína trpí silným znečištěním vody, především v důsledku vypouštění množství odpadních vod. V roce 2011 Čína vyprodukovala 65,21 bilionů tun odpadních vod. A do budoucna se vzhledem k rychlé urbanizaci a industrializaci předpokládá růst. V současnosti v Číně probíhá již dvanáctý pětiletý plán Zachování energie a snižování emisí (2011-2015), ve kterém je kladen důraz na význam čištění odpadních vod. Cílem tohoto plánu je, že do roku 2015 by měla míra vyčištěných komunálních odpadních vod (odpadní vody vyčištěné/odpadní vody vyprodukované) a míra odpadních vod recyklovaných dosáhnout 85 a 15 %. Pokud se ovšem budou brát v úvahu i venkovské oblasti, pak tento cíl bude obtížné splnit. Národní statistiky o odpadních vodách v Číně zahrnují jen městské oblasti a průmyslová odvětví a míra těchto vyčištěných odpadních vod je 82,3 %. Pokud by se připočetly i venkovské oblasti (které tvoří více než polovinu čínské populace), míra vyčištěných odpadních vod by rapidně poklesla.

²³ Dle Wang (2012)

Pouze 4 % vesnic má jak nakládat s odpadními vodami, a to nejjednodušší formou – septiky, 96 % vesnic pak nemá kanalizaci nebo čistírnu odpadních vod. Rekultivace městských odpadních vod je zde také v počátcích. Míra recyklovaných odpadních vod je ve vyspělých zemích 70 – 80 %, ovšem v Číně to bylo v roce 2010 méně než 8,5 %, proto je cíl do roku 2015 dosáhnout jen zmíněných 15 %. Je třeba, aby byly stanoveny přísnější normy. Čistírny odpadních vod sice mají stanovené limity znečištění (celkový dusík a celkový fosfor nesmí překročit 15 a 0,5 mg/l), ovšem i při splnění těchto požadavků dojde k vypouštění podstatného množství dusíku a fosforu do okolních jezer a řek, což způsobuje eutrofizaci.

12.3 Problematika odpadních vod v mezinárodním kontextu - shrnutí:

Voda se do budoucna může stát vzácným artiklem, a tak je nezbytné, abychom ji využívali hospodárně a snažili se o její recyklaci. Dostatek kvalitní pitné vody je podmínkou trvale udržitelného rozvoje a vede ke snížení chudoby. Pitná voda je také základním faktorem pro hospodářský rozvoj a politickou stabilitu.

Pro úplnost práce jsem považovala za vhodné uvést, jak řeší zneškodňování odpadních vod ostatní státy a jejich malé obce. Jak vyplývá z uvedeného, v severských státech je běžné využívání suchých toalet a oddělování odpadních vod. Toto je tam dáno již historicky a funguje to tam. Ve státech střední a východní Evropy se vodohospodářská rozvíjela pomalu, a to z důvodu ekonomických problémů a často nejasné privatizace vodohospodářské infrastruktury, které přišly s pádem komunistických režimů. Na Ukrajině se využívá suchých záchodů s oddělením moči jako levného a jednoduchého způsobu řešení, což je pro ekonomickou situaci Ukrajiny jistě vhodné. Řešení v jednotlivých státech jsou tedy spjata i s tamější historií (i politickou situací) a kulturou. Neznamená, že když suché záchody vyhovují v severských zemích, že tomu tak bude i u nás. Naše obyvatelstvo není zvyklé běžně využívat suché záchody, některá řešení tedy nelze přejímat. Takto obsáhlé srovnání v dostupné literatuře není nikde uvedeno.

13 ODPADNÍ VODY V MALÝCH OBCÍCH POHLEDEM OSOBNOSTÍ RŮZNÝCH ZÁJMŮ

Postup zpracování této kapitoly byl již uveden v kapitole *Metodika*. Vlastní šetření tedy probíhalo formou polostrukturovaných rozhovorů se šesti cíleně vybranými předními odborníky Česka pohybujícími se v různých sférách, do kterých problematika zasahuje, a se čtyřmi představiteli malých obcí. Výsledkem tedy je sjednocení mnoha zájmů. Témata otázek, ze kterých vzešla tato kapitola, jsou obsažena v příloze. Z důvodu zachování anonymity nejsou přiloženy přepisy rozhovorů, do těch je možno nahlédnout u autora, a to po vyžádání.

13.1 Rozhovory s odborníky

Nejdříve byly provedeny rozhovory s odborníky, zejména tedy se zástupci významných státních podniků a institucí. Těchto rozhovorů se uskutečnilo celkem pět. Všichni vybraní respondenti byli velmi ochotní a vstřícní a snažili se poskytnout co nejvíce užitečných informací. Cílem této části práce bylo zjistit, jak se na danou problematiku dívá odborná veřejnost, a jaká řešení doporučuje. Celé texty u jednotlivých odborníků jsou postaveny na skutečnostech jimi uvedených, některé pasáže jsou v přímé řeči, jedná se tedy o přímé přepisy. Většina rozhovorů byla ale zaznamenávána v poznámkách, doslovně jen některé jejich části.

ODBORNÍK A

Prvním z odborníků je zástupce sekce vodního hospodářství Ministerstva zemědělství ČR s mnohaletou praxí (cca 40 let). Odborník je členem několika odborných a vědeckých institucí a věnuje se pedagogické i publikační činnosti, publikuje nejen u nás, ale i v zahraničí.

Odborník A mě nejprve seznámil s problematikou zneškodňování odpadních vod a poté zodpovídal dotazy, které přešly v další diskuzi. Stejně tak tomu bylo i u dalších rozhovorů. Odborník uvedl, že rokem 2015 (přeneseně rokem 2021 nebo 2027)

musí i obce do 2 000 obyvatel zajistit likvidaci a zneškodňování odpadních vod, a to s ohledem na životní prostředí, což odborník zdůraznil jako podstatné. *„Měla by existovat snaha o to, aby se u těchto malých obcí podporovala výstavba menších lokálních čistíren - například jedna čistírna pro 6 domů. Zhruba 800 těchto obcí zatím nemá potřebnou vodohospodářskou infrastrukturu.“* Na správné zneškodňování odpadních vod v oblastech se speciální ochranou by měla dohlížet Česká inspekce životního prostředí.

„Povinnost zakončit existující kanalizační systémy přiměřeným čištěním odpadních vod je nezbytná, a pokud ještě někde není, vystavujeme se jejímu vynucování.“ U všech obcí by se tedy mělo zajistit přiměřené čištění odpadních vod. Pokud obec nemá kanalizační systém, *„musí“* odpadní vody zneškodňovat tak, aby nedocházelo k jejich vypouštění do podzemních vod. V současné době musí mít každá nová stavba zajištěnou likvidaci odpadních vod. Malé obce mají malý rozpočet, takováto investice je pro ně neúnosná. Jejich řešením je půjčka. Na dotace často nedosáhnou (musí je dofinancovat). *„Stoprocentní dotace nejsou a neměly by být, mohly by (obce) přehnaně investovat.“*

Problémy v malých obcích:

Nepovolené přepady ze žump, zásaky do půdy.

Akce Z – jednotlivé obce si zbudovaly dešťovou kanalizaci, ale často na ni byly připojovány výusti splaškových vod a z dešťové kanalizace se tak stala jednotná kanalizace. Samo o sobě by to nebylo tak hrozné, kdyby se vše dařilo odvádět na čistírny odpadních vod. V posledních letech došlo k nárůstu přívalových dešťů, který zaplňuje v těchto kanalizacích místo, část odpadních vod tak teče do recipientu a dochází k zatížení fosforem.

Odborník zdůraznil 3 skutečnosti:

- 1) *„lidé v malých obcích nejsou příliš ochotni platit za investice do odpadních vod a jejich stokování*
- 2) *osvícený starosta by investici rád provedl, ale nedostává se mu finančních prostředků*

3) *když to starosta udělá, nebude mít kvůli odpisům peníze na provoz a údržbu atp.*“

Povědomí o čištění odpadních vod

Za nařízeními ohledně přísnějšího plnění zneškodňování odpadních vod stojí Evropská komise. Obecně je za to kritizována, ale na druhou stranu je to cesta, jak zlepšit životní úroveň. Například v severských státech nebo v Nizozemsku a Rakousku se tomu daří, tamější obyvatelé to totiž sami chtějí. V Česku o tom lidé vědí, ale převládá síla zvyku a často ani nic vylepšovat nechtějí, roli v tom hraje i hledisko peněz. Mělo by se jim tedy vysvětlit, že je to v jejich vlastním zájmu. Starostové jsou v tomto případě v obtížné pozici. Ti osvícení se snaží napravit současný stav a plnit nařízení. Často jsou ale kritizováni občany. Někteří se dočkají i podpory, ovšem lidé, kteří je podporují, přesně neví proč. Každý starosta je ve funkci 4 roky (pokud není zvolen znovu). Čtyřleté období je ale příliš krátké na změnu zavedeného životního stylu a zlepšení situace životního prostředí. Odborník si myslí, že tato investice je rozhodně přínosná, a to vzhledem ke zvýšení kvality života v obcích. „*Balená voda je mnohokrát dražší, než vyčištěná kvalitní voda.*“

Dotace a financování

Malé obce do 2 000 EO mohou v programovém období 2014 – 2020 využívat podporu z Operačního programu Životní prostředí. Dále Ministerstvo zemědělství podporuje obce do 1 000 EO. Dotační program Ministerstva zemědělství má své limity (na jednoho obyvatele přispívá určitou částkou). Doplnkem k těmto dotacím jsou dotace z krajských úřadů. Obce to ale musí dofinancovat, což zejména „*pro nejmenší obce znamená obrovskou zátěž, těžko utáhnou dofinancování.*“ V předchozím období (2007 - 2013) mohly tyto malé obce získat dotace také z Programu rozvoje venkova. Teď už tomu tak není, neboť se mohlo pokrýt jen malé množství žádostí, a tak se to zrušilo úplně. Možností těchto obcí je také půjčit si od banky. „*Banky na vodu obcím půjčí vždy – infrastruktura se nedá ukrást. Úroky jsou v současnosti nízké, k těmto projektům je tedy příhodná doba.*“

Priority si určují samy obce. „*Každá obec ale prvotně žádá přísun vody.*“ Vodovody často nechtějí, protože mají své vlastní vrty. Jaký typ vodohospodářské

infrastruktury zvolíme, by se měl odvíjet od struktury obce. Za obecně nejlepší řešení pak považuje gravitační kanalizaci s vlastní čistírnou a výpustí do toků. Nedoporučuje pak tlakovou a podtlakovou kanalizaci, a to vzhledem k nákladům na jejich údržbu a provoz (i když náklady na investice vyjdou nižší než u typu gravitačního). V současnosti by měla existovat tzv. „solidární cena“, kdy velká i malá města mají stejnou cenu vody i při připojení na vodovod. Tam, kde nebyli zvyklí platit vodné a stočné se to změní. Proto například v chatařských oblastech doporučuje zavést trvalou platbu, aby byla cenová úroveň únosná, jenže chataři se proti tomu brání.

ODBORNÍK B

Další z oslovených odborníků je jedním z předních představitelů státního podniku Povodí Vltavy zabývajícím se plánováním v oblasti vod s dlouholetou praxí. Jedná se o zastánce komplexního plánování v oblasti vod.

Problematika zneškodňování odpadních vod

Největším problémem je, jak odpadní vody na čistírnu odpadních vod dostat. Kanalizace totiž představuje mnohonásobně vyšší náklady než samotná čistírna. Menší problém s tím mají moravské obce, neboť jsou větší a více sevřené. Velké problémy s tím jsou například na horním a středním Labi, kde jsou obce více rozptýlené a je zde skalní podloží. Dále například na Benešovsku, kde jsou obce rovněž velmi rozptýlené (jedno centrum a spousta místních částí). *„Malé obce nikdy nebudou mít dost peněz na stavbu vlastní kanalizace.“* Například v Bavorsku, když se v obci staví veřejně prospěšná stavba, starostové do toho mohou finančně zaangažovat i občany obce. *„S výstavbou drahé vodohospodářské infrastruktury by se stočné v malých obcích mohlo vyšplhat i nad 500 Kč za kubík vody, lidé nejsou schopni a ochotni to platit.“* Dnes se platí kolem 10 – 15 Kč. Tam, kde je tato infrastruktura vystavěna pak vodárenské společnosti (vodohospodáři) stanoví jednotnou cenu, aby nebyly rozdíly. U malých systémů toto většinou dělají fyzické osoby nebo malé firmy. Stočné lze udržet na cca 30 Kč za kubík, když si to obec provozuje sama a neodepisuje (nevytváří si prostředky pro obnovu), nebo to spravuje malý provozovatel.

Odborník také poukazuje na Akci Z, při které došlo k vystavění dešťové kanalizace, na kterou se napojily domácnosti. Dochází ke zředění vod a kanalizace nefungují správně. Vystává tedy požadavek na oddílnou kanalizaci. To ovšem představuje problém z hlediska ekonomické udržitelnosti. „*Vodohospodářská infrastruktura se musí navrhovat s rozumem, aby to bylo únosné i pro lidi.*“

Dalším problémem je obsah fosforu a dusíku v tocích, zejména pak v těch, které končí ve větších nádržích. Existuje snaha snížit fosfor v tocích až o 1/3. Dusík je ve vodě potřebný, ale nesmí ho být moc. Všechny odpadní vody by se měly čistit, ovšem ne vždy se tak děje. Následně by se to mělo vypustit do vodoteče, ovšem k tomu nejsou vhodné malé potoky, neboť v některých obdobích nemusí mít žádnou vodu (často u malých obcí). V oblastech se speciální ochranou jsou stejné nároky na kvalitu vody, jako jinde. Neboť se zatím neví, zda předměty ochrany vyžadují jiné podmínky (například u ryb se musí dávat pozor na měď a zinek, ale nebyly stanoveny povolené hodnoty). Ve vodárenských nádržích a u pramenné části toku jsou požadavky na kvalitu přísnější. U pramenných částí jsou nejpřísnější nároky na hodnoty BSK₅. Jednotlivé části na vodních tocích pak vymezují Plány oblastí povodí. Někdy se pramenné oblasti nachází v oblastech se zvláštní ochranou, jako například v Jeseníkách či Krkonoších. Přesně nedokáže říci, jak se bude v malých obcích lišit kvalita vody po zavedení zneškodňování odpadních vod vzhledem k současnému stavu (kdy obce často nesprávným způsobem likvidují své odpadní vody a chybí čistírny). Odborník si myslí, že se výstavbou kanalizace a čistírny v těchto obcích nic moc nezmění. Přísun odpadních vod do toků je totiž značně rozptýlený, spousta znečištění může zmizet, než se vůbec do toku dostane. Záleží ale i na koncentraci obyvatel a rychlosti toku a na jeho vodnosti. Čím je tok rychlejší či vodnatější, tím rychleji se voda vyčistí.

„*Výstavba kanalizace s čistírnou představuje vyšší komfort pro občany, ale rozdíl v kvalitě vody nebude u tak malých zdrojů podstatný.*“ Hodnotit kvalitu vod ale není jednoduchý úkol. Velký význam mají v tomto ohledu srážky. Pokud je jeden rok znatelně sušší než jiný, najdeme někdy i výrazné meziroční rozdíly. Dříve byly kanalizace jen dešťové. Dnes jsou kanalizace pro veřejnou potřebu – spojení splaškové a dešťové kanalizace a nasazení emisních hodnot. V malých obcích, kde lidé dojíždí za prací, se hodnoty vypouštěného znečištění, a tedy i ukazatelů mění i během dne.

Pokud je jen kanalizace bez čistírny, tak v těchto případech to už i tak často vyhovuje předepsaným limitům.

Varianty k řešení

Tento odborník příliš nefandí domovním čistírnám. Podle něj se nejedná o dlouhodobé řešení a „*nikdy neudělá vysokou jakost vody, jen vyřeší právní povinnost*“. Tyto nepřiliš kvalitně vyčištěné vody pak putují dál. „*Pokud se o tyto čistírny pravidelně nestaráme, tak prakticky nefungují*.“ Co se týká kořenových čistíren, tak uvádí, že pro naše klima nejsou příliš vhodné. A po 15 – 20 letech fungování je z důvodu účinnosti doporučuje přestavět. Mechanicko-biologické čistírny se podle něj vyplatí stavět z nerezů (tak to mají například ve Švýcarsku), „*je to sice drahé, ale dlouho se na to nemusí šáhnout*“. Lidská práce je drahá, takže náklady na údržbu a pracovní sílu k tomu vynaloženou vyjdou zhruba stejně jako náklady na nerezovou čistírnu.

Nejlepší řešení pro velmi malé obce vidí v použití biologických rybníků (bočních, a ne průtočných, které nejsou na vodním toku). Ovšem pokud obec rybníkem nedisponuje, představuje to velmi vysoké náklady (v řádech milionů). Za nejlepší řešení pro malé rozptýlené obce považuje žumpy společně s nákupem jednoho fekálního vozu. Tady ovšem závisí na tom, zda je v blízkosti čistírna a má dostatečnou kapacitu. Pokud je v obci průmyslový podnik, tak s privatizací si musel vystavět čistírnu odpadních vod. Obec má možnost si tuto čistírnu pronajmout, odkoupit a využívat. V PRVKÚK je kladen důraz spíše na technická řešení zneškodňování odpadních vod, vzhledem k tomu, že je dělali projektanti velkých firem. Existuje také možnost vybudovat vodohospodářskou infrastrukturu ve svazku obcí, kdy se jedna čistírna vystaví v nejnižší ležící obci. V minulosti se to moc nedělo, dnes už se situace lepší.

Z hlediska vybavenosti je dlouhodobě nejhorší situace ve Středočeském kraji. Ovšem s příchodem zejména bohatých obyvatel z Prahy do jejího zázemí se situace zlepšuje. V závěsu za Středočeským krajem je kraj Jihočeský, a to kvůli své rozptýlené struktuře. Největší vybaveností pak oplývá Karlovarsko a Ostravsko. „*Záleží, jak fungují vodárenské společnosti, když jsou velké, jejich projekty jsou finančně a technicky udržitelné i pro menší obce. Otázkou ale je, zda je to únosné pro ty nejmenší obce*.“ Posledních cca 25 let jsou do vodohospodářské infrastruktury mířeny velké

investice. Tato infrastruktura ale potřebuje také údržbu, na tu obce nebudou mít už vůbec. Všechny tyto obce přitom spoléhají na dotace.

Tento odborník si myslí, že zneškodňování odpadních vod by mělo být striktně vyžadováno až u obcí o 500 a více obyvatelích, a to pokud je zástavba koncentrovaná, jinak by počet obyvatel mohl být i vyšší. Centrální řešení je podle něj vhodné pro obce, které mají kolem 400 a více obyvatel, menší obce by dle něj měly využít individuálního řešení. Vodohospodářskou infrastrukturu pak považuje za podnět pro rozvoj obce.

ODBORNÍK C

Tento odborník je rovněž představitelem státního podniku Povodí Vltavy. Je právníkem – specialistou na legislativu ohledně vod a vodního hospodářství.

Problematika zneškodňování odpadních vod

Malé obce nejsou schopny zafinancovat nákladnou vodohospodářskou infrastrukturu. Obce mohou odpadní vody zneškodňovat společně s průmyslovými závody, které po privatizaci musí mít vlastní zneškodňování odpadních vod. Jednou z možností pro obce je nejprve vystavět čistírnu a postupně budovat kanalizaci – uhlídá se tak napojení ze septiků atp. Kdyby se měla stavět samotná čistírna, nebyl by to až takový problém, ten představuje velmi nákladná výstavba kanalizace. „*Čím menší obec, tím horší podmínky má.*“ Tím je pro ni tedy řešení složitější. Podle něj je ideální použít více způsobů řešení (centrální řešení, skupinové čištění, individuální čištění). Jaké řešení zvolit také závisí zejména na recipientu, zástavbě, podloží. Centrální řešení by doporučoval pro obce, které mají kolem 400 a více obyvatel, pro zbytek doporučuje individuální čištění. „*Pokud se zvolí kořenová čistírna, musí být kvalitně zajištěné mechanické předčištění, když není, můžeme v podstatě stavět novou čistírnu.*“ Finančně by to tedy vzhledem k nutné přestavbě vyšlo stejně jako při volbě centrální čistírny. U kořenových čistíren je také neschopnost ovlivnění čistícího procesu. Domovní čistírny jdou ovlivnit lépe. Jejich kontrola „shora“ je ale nereálná, nemůže se vše kontrolovat, je to velmi obtížné. Existuje snaha o to, aby domovní čistírna byla co největší a sloužila tedy ne jednotlivým domům, ale jejich skupinám. Lépe se pak ovládá čistící proces. Žumpy se povolují společně s domem,

je tedy potřeba stavebního povolení. Ovšem žumpy často mají přepady nebo prosakují. Jejich kontrola je nemožná, přepady nejsou vidět, žumpa by se musela vyčerpat, to by ale musel zaplatit inspektor, který by prováděl kontrolu. Vystává problém, jaký způsob zvolit v horských oblastech. Mluví se o separaci vod (žluté, šedé, černé). Co se týká kanalizací, tak staré kanalizace v obcích jsou většinou ve špatném stavu a není možné je použít, maximálně jako dešťovou kanalizaci. Jejich obnova je sice možná, ale rekonstrukce je dražší než výstavba nové kanalizace. Existuje možnost vybudovat vodohospodářskou infrastrukturu ve svazku obcí, ale u nás často převládá neschopnost se dohodnout.

„Je ale obtížné doporučit nějaké řešení pro všechny.“ Každá obec by si měla naplánovat svůj způsob řešení předem a měla by využít služeb kvalifikovaného projektanta, odborníka. Toho je potřeba vybírat pečlivě, někteří jsou totiž schopni navrhnout neúnosnou variantu. Tam, kde kolísají výtoky odpadních vod během dne, by se měly volit extenzivní způsoby čištění. *„Někde je nesmysl budovat kanalizace a čistírny. Mohlo by to být ještě horší, neboť pro potok za obcí by to byl mnohem větší šok – v jednom místě by se do něj nahnulo velké množství vody. Do teď to tam často nedoteklo, nebo se vsáklo.“* Je to ovšem třeba posuzovat individuálně. Každý by měl mít zajištěné zneškodňování odpadních vod – to je věc jedna, věc druhá je, jaký zvolí způsob. Vyřešení zneškodňování odpadních vod je důležité pro rozvoj i růst obce (nelze říct, o co přesně se jedná). Kanalizace není standardem, stále ji nenajdeme všude, ale standardem by být měla. V PRVKÚK jsou více akcentována technická řešení zneškodňování odpadních vod. Dělali je totiž projektanti velkých firem. Každý PRVKÚK má jinou kvalitu.

„Voda zřejmě začne být vzácná.“ Mělo by se tedy více uvažovat o separaci a opětovné recyklaci odpadních vod. *„U nás to s vodou - jejím nedostatkem – zatím tak dramatické není.“* To ale nelze říct o zbytku světa. *„Důležitá je informovanost lidí, jak ten proces zneškodňování a čištění probíhá, aby si toho vážili, a aby se k vodě chovali jako k něčemu vzácnému. Nedovoleným vypouštěním odpadních vod zničí spodní vody, studny pak budou nepoužitelné.“* Odpadní vody by tedy v žádném případě neměly být vypouštěny do podzemních vod. Vhodné by také bylo, aby se o taková zařízení starali lidé, na které má kvalita vod přímý vliv (tedy obyvatelé obce).

ODBORNÍK D

Jako další byl proveden rozhovor s celosvětově uznávaným expertem na problematiku životního prostředí, který byl ministrem životního prostředí. Tento odborník a profesor Univerzity Karlovy v Praze má obsáhlou publikační činnost (doma i v zahraničí) a je držitelem řady ocenění.

Předpisy týkající se zneškodňování odpadních vod

Investice si určují obce prioritně samy, jsou ovšem vázané pravidly. Rozhodující vliv na předpisy, limity mají podniky Povodí, vodoprávní úřady dávají na jejich rady. „*Stanovisko Povodí je téměř vždy zásadní.*“ Povodí se drží předpisů, pokud se překročí dovolené limity, Povodí to nepovolí. Obce tak musí utratit hodně peněz za projekty splňující požadované parametry a už nemají finance na další investice. Základním dokumentem je PRVKÚK, ze kterého se při výstavbě vodohospodářské infrastruktury vychází. Ovšem není možné, aby například obec o 200 EO zaplatila kanalizaci s čistírnou v hodnotě 50 milionů Kč.

Varianty k řešení

Obecně vhodným řešením je dle odborníka stavba na principu biologického rybníka, ale ani to není zcela vyhovující. Možné je také zvolit domovní čistírny. V dnešní době se dají sehnat skutečně dobré domovní čistírny. Pokud je domovní či kořenová čistírna správně vystavěna a provozována, rozhodně může být považována za účinný způsob čištění. U sídel, kde jsou septiky, je nutné, aby správně fungovaly a vyvážely se. Lidé nechtějí platit velké peníze za vodné a stočné, tak obsahy svých žump či septiků vyváží buď na pole, a nebo mají tyto bezodtoké jímky přepady. Biologické rybníky by měly být správně dva – jeden na čištění a jeden na dočišťování. Záleží, jaká voda je do nich vedena. Musí se zohlednit poměr vod z toku vzhledem k poměru splaškových vod. Rybníky také musí být správně naprojektovány. Pokud se rybník vybague (pravidelně cca jednou za 10 let), a pokud do něj lidé nevypustí nebezpečné látky, nemuselo by ho to negativně ovlivnit. Takto by to mohlo fungovat zhruba do velikosti 800 EO. „*Ovšem závisí to na místních podmínkách!*“

V celém kanalizačním systému je největším problémem kanalizace. Musí být oddílná a musí se udržovat.

Pro obec o 500 obyvatelích, na jejímž území teče potok, by doporučoval kanalizaci a biologický rybník. V rozptýlené obci by pak navrhoval zbudovat kombinaci centrální čistírny (v soustředěné části) a individuálních čistíren (nejlépe septiky, které by se vyvážely). Septiky ale musejí být pravidelně vyváženy na nějakou dobře fungující čistírnu! *„Individuální řešení se podceňují, aby správně fungovala, je zapotřebí dostatečná kázeň obyvatelstva.“* Odborník si ale nemyslí, že všude je potřeba stavět nákladnou kanalizaci a čistírnu, ale určitě by se zneškodňování odpadních vod nemělo nechat jen na přírodě. Správné zneškodňování odpadních vod je třeba a je to pozitivní věc. Lidé to podceňují a nepovoleně vypouštějí. *„Neuvědomují si ale dopady na přírodu, je jim to jedno.“* Může za to *„nízká environmentální uvědomělost lidí“*. Obce svou povinnost zneškodňování odpadních vod neustále posouvají – nemají na to peníze. Odborník se domnívá, že s informovaností obcí o této problematice je to velký problém. *„Problémem je i je přesvědčit - mnohdy dělají, že je to nezajímá, i když jsou informováni.“*

ODBORNÍK E

Rozhovor byl proveden i s odborníkem na kvalitu vod a fyzickou geografii působícím na akademické půdě Univerzity Karlovy. Tento rozhovor měl propojit fyzickou a socioekonomickou část geografie a osvětlit některé skutečnosti týkající se zejména kvality vod a dopadů na životní prostředí, které mohou nastat při vypouštění odpadních vod.

Problematika kvality vod

Velkým problémem je přítomnost fosforu ve vodách, jehož velké množství způsobuje eutrofizaci, dochází tak k úbytku kyslíku a úhynu ryb. Odborník uvádí, že dnes už ale fosforečnany nejsou tak zásadním problémem. *„Dnes je otázkou, jaké nebezpečí představují jiné teprve v posledních letech vypouštěné látky a jejich neustálý růst. Je otázkou, zda látky obsažené například v tabletách do myček, v antikoncepci, nebudou mít mnohem horší vliv. Myčky budou nejspíš větším problémem“*

než pračky – je to novější jev. Zatím to není dokázáno. Čistírny toto ani neumí vyčistit, jen ty, co mají chemický stupeň čištění.“ Je důležité, aby se předcházelo znečišťování vod látkami podporujícími eutrofizaci. Mělo by se tedy zamezit vypouštění odpadních vod do toků, například intenzifikací čistíren odpadních vod nebo zavedením chemického čištění.

V 50. letech byl podíl obyvatel napojených na kanalizaci poměrně nízký, v té době se také málo používaly prací a mycí prostředky. Do roku 1990 se zvyšoval jak podíl obyvatel připojených na kanalizaci a čistírny odpadních vod, tak podíl používání pracích a mycích prostředků. Narůstal tak podíl vypouštěného fosforu do vodních toků, neboť tehdejší čistírny byly jen zřídka vybaveny zařízením na odstranění fosforu. Po roce 1990 došlo ke zdokonalování čistírenských technologií, k nárůstu staveb čistíren odpadních vod a k výrobě pracích a mycích prostředků, které již neobsahovaly fosfáty. Tento fakt měl za následek pokles fosforu vypouštěného do povrchových vod. Fosfáty byly nahrazeny zeolity, jejichž působení na životní prostředí není dosud známo. I v současnosti jsou ale komunální odpadní vody nejčastějším zdrojem fosforu. Kvalita vod na významných českých tocích se od 90. let tedy výrazně zlepšila. *„V posledních letech se do středu zájmů dostávají menší toky venkovských oblastí, kde problém s kvalitou vody přetrvává či se zvětšuje. Největší problém představují komunální odpadní vody, neboť zde chybí kanalizace a čistírny.“* S odpadními vodami je zde často nakládáno tak, že jsou buď vypouštěny přímo do vodních zdrojů, nebo zachycovány v bezodtokých jímkách, které jsou ovšem často vybaveny přepadem nebo nejsou správně udržovány. Odpovídající zneškodňování odpadních vod je tedy na místě. Pokud je takových sídel v povodí více, je jasné, že se to významně odrazí na kvalitě vody.

Je zřejmé, že pro velké finanční nároky nelze všude budovat kanalizace zakončené čistírnou odpadních vod. Nejlepší řešení tedy vidí v použití bezodtokých jímek, které by byly vyváženy do nejbližších čistíren s odpovídající kapacitou. *„Do rybníků ani jiných vodních toků bych bez vyčištění nic nevypouštěl. Vždy dojde k nějakému ovlivnění kvality, jak moc, to závisí také na samočisticí schopnosti toku nebo nádrže. Mohlo by se střádat a projevit se v budoucnu. Je zajímavé, že v minulém režimu bylo vypouštěno více nebezpečných látek a vodní toky toho odbouraly více. Dnes se vypouští méně a odbourá se také méně.“*

ODBORNÍK F

Jedním z oslovených byl i zastupitel malé obce (cca 700 obyvatel), kde se zneškodňování odpadních vod aktuálně řeší. Informace z rozhovoru tedy vycházejí z praxe a z reálných dat. Obec se rozhodla pro řešení kanalizace zakončené klasickou čistírnou odpadních vod. Jiné varianty uvažovat nechtěla a alternativní řešení (např. ve formě umělých mokřadů) by v této obci vzhledem k rozhodnutí vyšším orgánem stejně nebyla vyhovující. Zastupitel upozorňuje, že „*při rozhodnutí o stavbě kanalizačního systému musíme kromě financí vynaložených na výstavbu brát v úvahu i další náklady a povinnosti související s pořízením:*

- 1) náklady na projektovou dokumentaci (v této obci to činilo zhruba 800 000 Kč) – přispívá kraj*
- 2) je potřeba souhlasů vlastníků všech dotčených pozemků, přes které povede kanalizace - když nejsou souhlasy, nemůže se žádat ani o územní rozhodnutí – nebo existuje možnost, že pozemky odkoupí obec = další náklady*
- 3) územní rozhodnutí – platí se správní poplatek stavebnímu úřadu, který ho vydal*
- 4) provedení výběrového řízení na zhotovitele prováděcí dokumentace*
- 5) zhotovení prováděcí dokumentace, což vyšlo cca na 2 500 000,- Kč*
- 6) stavební povolení – platí se správní poplatek stavebnímu úřadu, který to vydal*
- 7) žádost o dotaci z OPŽP – další doba je čekání na schválení dotace*
 - a) s žádostí o dotaci může přijít pouze obec, kde bude na kanalizaci napojeno 100 % obyvatel obce*
 - b) k dotaci je potřeba stavební povolení, které nedostanu bez územního rozhodnutí a prováděcí dokumentace - tím pádem se na tu dotaci může čekat i několik let*
 - c) na dotaci se dělá výběrové řízení na zpracovatele podkladu pro podání žádosti o dotaci*
 - d) dále se musí zajistit sledování čerpání financí – to dělá odborná firma a samozřejmě se to musí zaplatit*
- 8) dál musí být vyhlášeno výběrové řízení na zhotovitele (většinou s tím pomáhá ta firma, která zajišťuje už i dotace). “*

Nehledě na to, že vyřízení toho všeho zabere čas, a že i po uskutečnění všech těchto kroků není jisté, že obec dotaci dostane. Obce, které nemají peníze, často zastavují svůj majetek (oproti úvěru), a to do té doby než úvěr bance splatí, ručí tedy nějakým svým majetkem. Další možností je majetek prodat. V této obci se s tímto „procesem“ započalo v roce 2012 a dodnes se není postaveno. Dalším faktem je, že když se obyvatelé obce připojí ke kanalizaci, domácí čistírny, které si zbudovali, přijdou vniveč. Zastupitelka ovšem uvádí, že tito občané jejich obce se „těší“ na připojení ke kanalizaci, neboť si stěžují na vysoké náklady na provoz a údržbu domácí čistírny a musí také povinně provádět rozborů a dokládat to obci a životnímu prostředí.

V návaznosti na tuto problematiku zastupitelka obce vysvětlila, jak se tvoří rozpočet obce a zdůraznila, že většina malých obcí nemá šanci takovouto investici ze svého rozpočtu utáhnout. *„Rozpočet se skládá z daní občanů žijících nebo pracujících v dané obci nebo na jejím katastrálním území.“* Má příjmy daňové (daň z příjmu právnických a fyzických osob, DPH, silniční daň, daň z nemovitosti - výlučná daň – obci se vrací 100 %), nedaňové (místní poplatky) a kapitálové (dotace). Čím více firem a podnikatelů má v dané obci sídlo podnikání, tím má obec vyšší rozpočet. Rozpočet musí být vždy schválen do konce kalendářního roku, pokud k tomu nedojde, obec se musí řídit podle pravidel rozpočtového provizoria. K rozpočtu se obyvatelé mohou vyjadřovat.

13.1.1 Rozhovory s odborníky - shrnutí

Obce si své priority určují samy, ovšem legální zneškodňování odpadních vod znamená povinnost pro všechny obce, a to bez rozdílu. Při zneškodňování odpadních vod by měl být kladen důraz na ochranu životního prostředí. Odborníci poukazují na obrovskou zátěž, kterou tato investice pro malé obce znamená. Samotná čistírna až tak nákladná není, nejvíce nákladů je potřeba na výstavbu kanalizace. Pokud obec disponuje kanalizací, která je ale stará a ve špatném stavu, nevyplatí se ji obnovovat. Obce často spoléhají na dotace, které sice existují, ale obce si i tak část musí dofinancovat samy a ty nejmenší obce

často nemají ani na dofinancování. Obce si také mohou půjčit od bank, nebo budovat tuto infrastrukturu postupně. V úvahu se musejí brát také finanční náklady vynaložené před samotnou stavbou systémů na zneškodňování odpadních vod (projektová dokumentace, územní rozhodnutí, prováděcí dokumentace, stavební povolení atp.) a kromě nich také čas, který zabere vyřizování a schvalování všech těchto dokumentů.

Občané mnoha malých obcí jsou zvyklí na nízké ceny vodného a stočného, to by se s výstavbou potřebné infrastruktury změnilo, což se jim ale nelíbí. Občané mnoha malých obcí jsou zvyklí vyvážet své jímky na pole, nebo mají jímky zajištěné přepady či prosakují a nic víc řešit nechtějí. Existuje několik způsobů, jak zneškodňovat odpadní vody. Existuje také několik různých názorů ohledně doporučení, jakou variantu zvolit. Co odborník, to názor. Ovšem snad každý z nich by volil řešení, které odpovídá morfologickým a dalším podmínkám území. Obecně nejlepší řešení zneškodňování odpadních vod tedy určit nelze. A pro malé obce obecně nejčastěji navrhuji individuální řešení či přírodní alternativy. Obec by si každopádně měla rozmyslet způsob řešení předem a nechat ho zpracovat kvalifikovaným odborníkem. Kanalizace není standardem, stále ji nenajdeme všude, standardem by ovšem být měla. V PRVKÚK jsou spíše upřednostňována technická řešení zneškodňování odpadních vod, neboť je zhotovovali projektanti velkých firem. Každý PRVKÚK tak má jinou kvalitu.

Nečištěné odpadní vody ohrožují vodní toky zejména fosforem. Jeho vysoká hladina způsobuje eutrofizaci. I když se v posledních letech situace zlepšila, je těžké odhadnout, zda nebude ohrožovat vodní toky nějaký novější jev. Jako příklad mohou sloužit prostředky do myček na nádobí. Dopady ukáže až čas. Vyšší požadavky na kvalitu vod jsou pak v pramenných oblastech toků a ve vodárenských nádržích. Nejmenší obce spíše nejsou hrozbou, která by ohrožovala kvalitu vod. Nezáleží to jen na množství vypouštěných odpadních vod, ale také na klimatických podmínkách – na srážkách. Čím sušší rok, tím horší je kvalita vody. I přesto jsou investice do vodohospodářské infrastruktury přínosem. Zvýší se jednak komfort obyvatel a také bude méně ohroženo životní prostředí a kvalita vodních toků a nádrží. Obyvatelé často nejsou příliš environmentálně uvědomělí a neváží si vody, která by jednou mohla být vzácným statkem.

13.2 Rozhovory s představiteli vybraných obcí

K potřebám této části kapitoly bylo osloveno deset obcí a čtyři z nich se podařilo přesvědčit ke spolupráci. Jakým způsobem byly obce vybírány, uvádí kapitola číslo 3: *Metodika*. Kontaktní rozhovory byly umožněny pouze dvěma představiteli obcí (obec A a obec B). Další dva představitelé svolili pouze k e-mailové komunikaci, jako důvod uvedli nedostatek času k setkání. Zbýlých šest představitelů obcí na výzvy nereagovalo buď vůbec, a když odpověděli, tak jejich nejčastějším důvodem bylo, že jsou ve funkci první období a o dané problematice nemají žádné informace. Komunikace se starosty tedy byla většinou podstatně složitější než s odborníky, kteří naopak byli spolupráci nakloněni. Myslím, že roli v tom hraje zejména to, že starostové zvolených obcí nejsou uvolnění, a tak odmítají věnovat čas ze svého volna. Možné také je, že se o této problematice nechtějí bavit, neboť se může jednat o citlivé téma. V malých obcích je totiž zneškodňování odpadních vod často řešeno v rozporu s legislativou, takže jim hrozí postihy. Starostové to ovšem neřeší a jen vyčkávají. Následující text se skládá z výpovědí jednotlivých představitelů. Na obce byly směřovány konkrétnější dotazy než na odborníky, odpovědi tedy byly zaznamenávány víceméně heslovitě, tudíž tyto přepisy neobsahují přímou řeč. Řazení obcí je shodné s kapitolou číslo 11.

OBEC A

Obec „A“ je vybavena veřejným vodovodem, kterým jsou zásobováni všichni obyvatelé obce, jejichž počet se pohybuje kolem 300. V obci najdeme veřejnou kanalizaci, ta ovšem není dodělána (zatím tedy nefunguje), a ani není zakončena čistírnou odpadních vod. Plánuje se dovýstavba veřejné kanalizace a vybudování čistírny odpadních vod. V současné době tedy slouží k zachycování odpadních vod domácností individuální žumpy či septiky. Občané mají smlouvy se zemědělcem, který jejich žumpy a septiky vyváží na pole. Starosta také připouští možnost, že žumpy či septiky mohou mít přepady. Obec disponuje platným povolením k vypouštění odpadních vod. Starosta obce si nemyslí, že v obci existuje nějaký činitel, který by výrazně znečišťoval místní vody.

Co se týká budování kanalizace, obec ji postupně buduje z vlastních zdrojů, přičemž se snaží, aby nedošlo ke zbytečné prodlevě financí. V obci se budovaly nové silnice, pod kterými je již připraveno potrubí, takže se silnice v budoucnu nebudou muset rozkopávat. Také novostavby už jsou připraveny k napojení na čistírnu odpadních vod. S přípravou budování kanalizace započal již předchozí starosta. V obci je plánována výstavba klasické čistírny odpadních vod. Starosta uvedl, že pro obec je toto řešení nejvhodnější, neboť pokud by obec chtěla vystavět například alternativní přírodní čistírnu, reálně by hrozilo její znehodnocení povodněmi, neboť obec se nachází v rizikové oblasti. Také vodoprávní úřad zamítl výstavbu takovéto čistírny. Starosta je zastáncem klasických „betonových“ čistíren, neboť je možné je kontrolovat a myslí si, že je to obecně nejlepší řešení zneškodňování odpadních vod. Zároveň ale připouští, že pokud by byl starostou v jiné obci, kde by nehrozilo žádné znehodnocení čistírny fungující na přírodní bázi, uvažoval by i o tomto řešení. A u rozptýlených obcí by volil individuální řešení, konkrétně například kořenové čistírny. Starosta by souhlasil s variantou vybudování vodohospodářské infrastruktury ve svazku obcí, zároveň ale uvádí, že v jejich obci to vzhledem k fyzicko-geografickým podmínkám spíše není možné.

Představitel obce uvedl, že dokud jim někdo vysloveně nenařídí, aby v obci byla dostavěna kanalizace a čistírna, a aby na ni byli všichni obyvatelé napojeni, tak nic dělat nebudou. Nemají na takové investice finance a čekají, že jim je někdo poskytne. Starosta si je jist, že tato nákladná investice bude mít vzhledem k vynaloženým financím velký vliv na další rozvoj obce, proto dokud můžou, snaží se investovat jinde. V současné době je v obci prioritou výstavba stavebních parcel, aby se zde udrželo obyvatelstvo. Starosta také uvádí zvýšení cen vodného a stočného, které tato investice přinese. Vzhledem ke snaze o zlepšení ekologie si starosta myslí, že tato investice je přínosem a také, že je faktorem rozvoje obce. Ovšem uznává, že ne všichni jsou stejného názoru. Jako příklad zmiňuje rozdílnost postojů starší a mladší generace. Starší generace říká, že za nich nebylo čistírny potřeba, tak k čemu je nutná teď, kdežto ta mladší vidí právě tu ekologickou stránku věci. Starosta je ve funkci první období (tedy od listopadu 2014) a před tím vykonával funkci místostarosty. Starosta obce uvádí, že informovanost starostů a občanů ohledně nutnosti zneškodňování odpadních

vod dle směrnice EU je velmi špatná (uvedl dokonce „žádná“). Zároveň si nemyslí, že je dostatečně informován o možnostech dotací do vodohospodářské infrastruktury.

OBEC B

Obec „B“ také disponuje veřejným vodovodem, kterým jsou zásobováni všichni obyvatelé obce, kterých je v obci zhruba 300. V obci najdeme veřejnou kanalizaci, která obsluhuje všechny obyvatele obce, ale není zakončena čistírnou odpadních vod. Minimálně jeden dům v obci je ale vybaven vlastní čistírnou – kořenovou čistírnou odpadních vod. A je možné, že některé žumpy či septiky se vyváží na pole. Starosta odmítá možnost, že by občané měli zbudované přepady, ověřené to ale nemá. Dle starosty je stáří kanalizace zhruba 60 let, rovněž dodává, že dokud nemusí (nebude na ně zatlačeno) nebudou plánovat renovaci či novou výstavbu. Odpadní vody z domácností jsou po předčištění v septicích odváděny do místních rybníků. Rybník se vyváží jednou za více jak 10 let, pokud by to udělali dříve, nedostali by dotaci. Obec má platné povolení k vypouštění odpadních vod. Za hlavního znečišťovatele vod v obci uvádí starosta obyvatelstvo, přičemž ale dodává, že se nejedná o výrazné znečištění vod v obci. Čistírna odpadních vod je dle slov starosty zatím jen vytyčená v územním plánu, ale netuší, jaká varianta čistírny se bude stavět. Předchozí starosta to prý také neřešil. Uvádí, že o možnosti použití alternativních zdrojů neslyšel. Po našem rozhovoru starosta uvedl, že tyto alternativní varianty se mu zdají velmi zajímavé a rozhodně je bude v budoucnu zvažovat. Líbí se mu zejména možnost jít ekologickou, přírodě blízkou cestou. Starosta by uvažoval o variantě vybudování vodohospodářské infrastruktury ve svazku obcí, myslí si, že je to dobrý nápad.

Představitel obce uvedl, že dokud jim někdo vysloveně nenařídí, aby v obci byla opravena kanalizace a vystavěna čistírna, a aby na ni všichni obyvatelé byli napojeni, tak nic dělat nebudou, neboť nemají finance na takové investice. Starosta si je jist, že tato nákladná investice bude mít vzhledem k vynaloženým financím velký vliv na další rozvoj obce, proto dokud můžou, snaží se investovat jinde. Ví, že se budou muset zadlužit na dlouhou dobu dopředu. V současné době je v obci prioritou výstavba chodníků tam, kde ještě chybí. Starosta si myslí, že tato investice je přínosem a také faktorem rozvoje obce, a to hlavně z ekologického hlediska. Starosta je ve funkci

první období (tedy zhruba půl roku) a uvádí, že starostové a občané nejsou dostatečně informováni ohledně nutnosti zneškodňování odpadních vod dle směrnice EU. Zároveň si myslí, že je dostatečně informován o možnostech dotací do vodohospodářské infrastruktury (z informací dostupných na internetu, chodí jim maily apod.).

OBE C

Obec „C“ je vybavena veřejným vodovodem, ze kterého čerpá vodu 80 % obyvatel (v letním období až 90 %) a zbytek využívá vlastní zdroje vody. Počet obyvatel obce se pohybuje kolem 300. Převážná část obce je napojena na dešťovou kanalizaci. Nemovitosti do ní tedy nemohou vypouštět své splaškové vody. Tato dešťová kanalizace je stará více než 40 let. Obec nedisponuje čistírnou odpadních vod. Splaškové vody se tedy řeší individuálně bezodtokými jímkami, které jsou následně vyváženy na zemědělsky využívané pozemky. Za hlavního znečišťovatele vod v obci uvádí starosta obyvatelstvo. Obec nemá platné povolení k vypouštění odpadních vod.

Starosta by možná souhlasil s variantou vybudování vodohospodářské infrastruktury ve svazku obcí. Starosta obce netuší, jak budou v budoucnu zneškodňovat své odpadní vody a nepřemýšlel ani nad alternativními způsoby čištění. Starosta si myslí, že tato investice je pro další rozvoj obce přínosem. Rovněž si také uvědomuje velké finanční náklady a uvádí, že tak dojde k velkému zadlužení obce. Dodává ale, že teprve až jim bude poskytnuta dotace, začnou do vodohospodářské infrastruktury investovat. Starosta je ve funkci již 21 let a dle jeho pohledu starostové a občané nejsou dostatečně informováni ohledně nutnosti zneškodňování odpadních vod dle směrnice EU. Zároveň uvádí, že není dostatečně informován o možnostech dotací do vodohospodářské infrastruktury.

OBE D

Obec „D“ je vybavena veřejným vodovodem, kterým jsou zásobováni všichni trvale přihlášení obyvatelé obce kromě jednoho, který bydlí ve starém mlýně, kde vodovod není. Počet obyvatel obce se pohybuje kolem 300. Obec je vybavena

veřejnou 10 let starou kanalizací, přičemž ale 6 nemovitostí není napojeno, protože to spádově nešlo. Otázku, jak odpadní vody řeší tito obyvatelé, starosta nezodpověděl. Ostatních cca 100 nemovitostí napojeno je. Za hlavního znečišťovatele vod v obci uvádí starosta obyvatelstvo. Kanalizace v obci je zakončená čistírnou. V případě této obce se jedná o dvě kořenové čistírny, které zajišťují čištění všech nemovitostí napojených na kanalizaci. Vyčištěné odpadní vody jsou poté vypouštěny do potoků za vsí. Obec disponuje platným povolením k vypouštění odpadních vod.

Starosta by nesouhlasil s variantou vybudování vodohospodářské infrastruktury ve svazku obcí, přičemž ani po opakované výzvě neuvedl důvod. Starosta si myslí, že obecně pro malé obce jsou nejlepší variantou kořenové čistírny, přičemž poukazuje na vlastní zkušenost a spokojenost. Jelikož je zde zneškodňování odpadních vod zajištěno, do budoucna budou dle slov starosty potřeba jen rekonstrukce a to se finančně zvládne. Z jakých zdrojů byly kořenové čistírny financovány, starosta ovšem nesdělil. Vodohospodářská infrastruktura je již tedy vybudována a investice tedy půjdou do rekonstrukce a rozšíření ZŠ, dále do rekonstrukce místních komunikací a na výstavbu nových parcel. Starosta, si myslí, že investice do vodohospodářské infrastruktury je pro obec zcela jistě přínosná, a to vzhledem ke zlepšení životního prostředí a jednoduššího bydlení pro obyvatele (nemusí se starat o septiky). Starosta je ve funkci již 19 let. Starosta obce uvádí, že informovanost starostů a občanů ohledně nutnosti zneškodňování odpadních vod dle směrnice EU je dobrá. Zároveň doufá, že je dostatečně informován o možnostech dotací do vodohospodářské infrastruktury, a to zejména prostřednictvím mailů, novin.

13.2.1 Rozhovory s představiteli vybraných obcí - shrnutí

Tři ze čtyř těchto obcí nejsou dostatečně vybaveny zařízením na zneškodňování odpadních vod. Všechny tři obce shodně uvedly, že dokud na ně nikdo vysloveně nezatlačí, nic s tím dělat nebudou. Na takové investice nemají peníze a víceméně spoléhají na pomoc shora. Jsou si vědomi toho, že je čeká zadlužení, a tak dokud to jde, snaží se investovat jinde a to tam, kde je to teď doopravdy důležité. Ne každý ze starostů je v problematice zneškodňování

odpadních vod osvícen, což záleží také na délce trvání jeho funkce na obecním úřadě. Jak z rozhovorů vyplynulo, informovanost starostů a občanů o nutnosti zneškodňování odpadních vod je velmi malá. Všichni starostové si myslí, že výstavba vodohospodářské infrastruktury bude pro jejich obce přínosem a také faktorem rozvoje, a to zejména vzhledem ke zlepšení životního prostředí nebo ke zvýšení komfortu obyvatel. Velmi mě zaujal postřeh jednoho starosty: Starší generace říká, že za nich nebylo čistírny potřeba, tak k čemu je nutná teď? Kdežto mladší generace vidí právě tu ekologickou stránku věci.

13.3 Odpadní vody v malých obcích pohledem osobností různých zájmů - shrnutí

Všichni respondenti jsou si vědomi nákladnosti této investice a uvědomují si dopad, který bude mít tento fakt na další rozvoj obce. Vyřízení projektu, povolení a nakonec samotná stavba systému zneškodňování odpadních vod ovšem nestojí jen spousty peněz, ale také času. Starostové proto teď dělají, co mohou a investují tam, kde je to potřeba a aktuální, aby do doby, než po nich bude striktně vyžadováno vybavení legálním a správným zařízením na zneškodňování odpadních vod, měli obec vybavenou. Neboť pak vzhledem k náročnému financování, které se týká i dotací, nebudou mít na další investice. Zároveň ale ve vodohospodářské infrastruktuře vidí nástroj ke zlepšení životního prostředí a kvality života lidí, a tudíž i tuto infrastrukturu považují za jakýsi rozvoj či přínos pro obec.

14 ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývá dopady realizace investic do vodohospodářské infrastruktury na rozvoj malých obcí. Práce měla za úkol zhodnotit, zda je výstavba tradičního systému zneškodňování odpadních vod v malých obcích doopravdy tak důležitá, tedy jestli se jedná o dobrou investici, když si uvědomíme i fakt, že po realizaci už není možný krok zpět. Úkolem práce bylo zhodnotit problematiku zneškodňování odpadních vod pohledem sociálního geografa, zejména pak z hlediska rozvojového a ekonomického. Tento pohled se ovšem v praxi samostatně příliš nevyskytuje (kvalita života obyvatel - i vzhledem k dopadům na životní prostředí, investiční možnosti malých obcí vzhledem k jejich rozpočtům). Odpadní vody a jejich zneškodňování spadá do sféry studia vodních hospodářů (tj. techniků) nebo ekologů, či přírodovědných disciplín. Pro každého z nich je při studování tohoto jevu prioritou něco jiného: 1) co nejlepší technologicky (nejmodernější, nejkvalitnější), 2) co nejkvalitnější čištění, co nejlepší kvalita vody, ale vliv, jaký to bude mít na lidi (zprostředkovaně na obec), to pro ně prioritou není. Tedy vzhledem k faktu, že se tomu sociální geografie sama svým pohledem nevěnuje a z důvodu složitosti tématu, jsem musela široce nastudovat přírodovědnou/ekologickou a technickou/vodohospodářskou literaturu, což bylo nezbytné k tomu, abych se mohla problematice věnovat s patřičnou znalostí. Uvědomuji si, že práce obsahuje mnoho technických detailů mimo geografii, nicméně právě to dokazuje, jak je problematika široká a nelze se jí - a nakonec jsem se ani nechtěla - věnovat jen z jednoho úhlu pohledu. Domnívám se, že by tak unikla podstata věci a s ní i mnoho souvislostí. Na zkoumanou problematiku se můžeme dívat také z hlediska kulturně-historického, neboť každý venkov (každé sídlo) se vyvíjel jiným způsobem, a tím pádem potřeby a zvyklosti místních obyvatel jsou různé. Z toho vyplývá, že ne všechna řešení zneškodňování odpadních vod jsou univerzální a přijatelná.

Práce má dva cíle. Prvním z nich bylo zjistit jaký je dopad realizace investic do vodohospodářské infrastruktury na rozvoj malých obcí. V rámci tohoto cíle jsem se zaměřila na to, jaké jsou skutečně potřeby a možnosti těchto obcí a zda jsou tyto investice pro obec přínosem, či by bylo lepší investovat jinam (a možná tak řešit

existující problémy obce). Druhý cíl měl za úkol identifikovat a navrhnout vhodné alternativní způsoby řešení.

Práce vychází z nepublikované interní studie: *Podkladová studie pro Plán dílčího povodí Dolní Vltavy v povodí horní Sázavy po soutok se Želivkou* (Hupková, Moldan, Kouba a kol. 2013), která v terénu analyzovala stav vodohospodářské infrastruktury v povodí Horní Sázavy. Studie byla podkladem pro Plány Povodí. Předložená práce některé její výsledky dále rozvíjí a konfrontuje je s praxí (názory starostů) a s dalšími dostupnými daty. Výpočty vodohospodářských investic ve studii jsou mi podkladem k hodnocení finanční náročnosti budování vodohospodářské infrastruktury, kterou hodnotím v kapitolách této práce, zejména pak v kapitole 11: *Náklady na zařízení sloužící ke zneškodňování odpadních vod*. Rovněž navazují na další výzkumné a aplikované dlouhodobé, multioborové studium vztahu zneškodňování odpadních vod a kvality života malých obcí (viz Moldan, Hupková a kol. 2011). Vycházím z reálných existujících problémů, k jejichž komplikovanému řešení přidávám vlastní pohled.

Pro účely práce byli osloveni přední odborníci pohybující se v různých sférách, do kterých spadá tato problematika. Celkem jich bylo osloveno šest. Dále bylo ke spolupráci vyzváno deset představitelů obcí nacházejících se na Vysočině (obce, které byly podrobeny detailnímu terénnímu průzkumu v podkladové studii). Ke spolupráci ovšem svolili jen čtyři z nich. Ostatní představitelé obcí na výzvy buď nereagovali, a pokud ano, tak jejich nejčastějším odmítnutím spolupráce bylo, že jsou ve funkci první období a o dané problematice nemají žádné informace. Myslím, že svůj podíl na tom má i fakt, že starostové oslovených obcí jsou neuvolnění a nechtějí věnovat čas ze svého volna. Zároveň se také jedná o citlivé téma, neboť mnohdy se to v současnosti řeší nelegální cestou (přepady, průsaky apod.), takže se domnívám, že někteří představitelé téma otevřeně řešit nechtějí, i když všem byla slíbena anonymita. Celkově byla komunikace se starosty obcí složitá a zdlouhavá, ve srovnání s předními odborníky, kteří naopak ochotně svolili ke spolupráci. Odborníci chtěli hledat společná řešení a diskutovat. Otázkou je, zda jsou takto nakloněni jako osobnosti a jestli by takto byly nakloněny i instituce, kterých jsou představiteli.

Pitná voda je z celosvětového měřítká základním faktorem pro hospodářský rozvoj a politickou stabilitu. Lidstvo by si mělo uvědomit, že se pitná voda do budoucna

může stát vzácným statkem, a je tedy potřeba ji náležitě chránit a naučit se ji efektivně využívat (například její opětovné používání). Česko neřeší ochranu vod pouze v měřítku regionálním, ale i mezinárodním, neboť některá významná povodí pramení u nás a my tak ovlivňujeme kvalitu vod milionům Evropanů.

Jedinou možností, kterou lze zákonnou cestou zneškodňovat splašky je výstavba kanalizace s účinnou čistírnou odpadních vod. Existuje několik dokumentů, které závazně řeší vodohospodářskou infrastrukturu. Mezi ně patří územní plány, PRVKÚK, legislativa (státu a z EU). Někdy jsou ale v rozporu a někdy je i to nejracionálnější možné řešení protiprávní. Do konce roku 2015 (s možností odkladu do roku 2021 nebo 2027) musí mít všechny obce v Česku zajištěno zneškodňování odpadních vod. To je dáno legislativou platnou pro EU, jejímž cílem je důslednější ochrana životního prostředí. Platí to tedy i pro obce, jejichž velikost je menší než 2 000 obyvatel. Malé obce (do 2 000 obyvatel), zejména pak ty nejmenší z nich (pod 500 obyvatel) si vzhledem ke svým rozpočtům nemohu dovolit tak nákladnou investici, jako je ta do vodohospodářské infrastruktury. Každá jednotlivá investice do vodohospodářské infrastruktury by měla tedy být velmi dobře promyšlena a vytvořena na míru každé jednotlivé obce. Stejně tak jako nelze ve všech zemích použít jeden stejný typ řešení zneškodňování odpadních vod, tak i obec od obce se vhodná řešení k použití liší. V tomto případě je velmi důležité zohlednit morfologii, strukturu a demografický vývoj obce, která se tak může vyhnout problémům v budoucnu a zároveň ušetřit. Z hlediska budoucnosti je obtížné stanovit, kolik obyvatel v obci bude žít například za 30 let. Obec by měla počítat s variantami nárůstu obyvatel zejména tehdy, má-li k tomu předpoklady. Tyto předpoklady mohou vycházet například z ekonomického (příchod zejména velkých zaměstnavatelů), demografického (vysoký přirozený či mechanický přírůstek), suburbanizačního (růst zázemí velkých měst) hlediska. Nutné je vzít v úvahu nejen finance na samotnou výstavbu, ale i na provoz a údržbu. Vzhledem k těmto faktům považuji za více než vhodné, aby si obce nechaly zhotovit předprojektovou dokumentaci, kterou by měl ovšem navrhnout projektant, odborník. Pokud obce zvolí variantu, která je finančně velmi náročná, zadluží se na mnoho let a nemohou investovat jinam. Obce mají několik možností, jak tyto investice financovat. Je možno půjčit si od banky, zažádat o dotaci, nebo budovat tuto infrastrukturu postupně a hradit ji převážně ze svého, nebo se obce mohou spojit

do svazku obcí a financovat to společně. S dotacemi to ale není tak jednoduché, neboť je poskytnuto jen určité procento a zbytek si obce musí dofinancovat. Ovšem ty nejmenší obce mohou mít problém i s dofinancováním, takže na dotaci nedosáhnou. Už jen úsilí k jejich získání je velké (z hlediska času, množství vyřizování a vynaložených financí). Vhodnou variantou je dle mého názoru buď řešení ve formě svazku obcí, kde ovšem hrozí neúspěch z důvodu neschopnosti se dohodnout a přerozdělit si kompetence, a nebo budovat infrastrukturu postupně, ale účelně. Pokud obec ví, že chce stavět nové silnice, je vhodné, aby část potrubí zabudovala ještě před jejich položením. Zatím to ale s výstavbou vodohospodářské infrastruktury v mnoha obcích funguje tak, že dokud na tyto obce nikdo nezatlačí a vysloveně po nich nepůjde, tak zneškodňování odpadních vod řešit nebudou. Nyní řeší ty (ze svého pohledu) nejpálčivější problémy.

Všichni z dotazovaných respondentů si uvědomují, jak je tato investice a výdaje s ní spojené nákladná a připouští, že se to projeví na dalším rozvoji obce, neboť nezbydou peníze na nic jiného. Starostové obcí se proto snaží, aby investovali tam, kam je potřeba, a to do doby, než na ně nikdo vysloveně nezatlačí a nebude striktně vyžadovat změnu stávajícího stavu. Zároveň také čekají na pomoc „shora“. Jak z rozhovorů vyplynulo, informovanost o nutnosti zneškodňování odpadních vod mezi občany a starosty je malá. Zejména pak mezi starosty, kteří jsou ve funkci krátkou dobu. Oslovení starostové si myslí, že výstavba vodohospodářské infrastruktury určené ke zneškodňování odpadních vod bude pro obce přínosem a také faktorem rozvoje, a to zejména vzhledem ke zlepšení životního prostředí nebo ke zvýšení komfortu obyvatel. Ovšem jak už bylo řečeno, jejich priority jsou v současnosti jiné.

Otázkou je, do jaké míry by doopravdy měla mít investice do vodohospodářské infrastruktury přednost před investicí do kulturního komunitního života, školství aj. Priority si sice určují samy obce, ale ty se musí držet legislativy. Nemělo by být čištění na 80 % alternativním způsobem dostačující, nebo alespoň dočasné, když vezmeme v úvahu vysoké náklady na výstavu legální a správné varianty, která zamezí další rozvoj obce z jiných hledisek? Kdo vlastně říká, co a z jakého hlediska je správné? Teď to říká legislativa a říká, že je to z hlediska ekologického.

Domnívám se, že vodohospodářská infrastruktura obecně má na kvalitu života velký vliv, a to ať už z hlediska zvýšení kvality životního prostředí, tak z hlediska vyššího komfortu pro obyvatele. Ovšem konkrétně malým obcím (pod 2 000 obyvatel) a zvláště pak těm nejmenším to sice může mírně zvýšit kvalitu života, ale otázkou je, jaký vliv to má na jejich rozvoj. Zda se jedná pouze o odstranění starých zátěží nebo je to impuls dalšího rozvoje. Domnívám se, že v případě malých obcí se jedná spíše o odstranění starých zátěží a splnění legislativního požadavku, neboť na základě zjištěných informací si troufám říci, že takto malé zdroje (pokud se jich nenachází více na malém území u jednoho toku) nemají na kvalitu vody významnější vliv a některé plní povolené normy i bez přípustných opatření. Zároveň si myslím, že pro nejmenší obce (cca pod 500 obyvatel) to ještě naopak bude mít na další rozvoj obce kritický dopad.

Existuje několik možností, jak zneškodňovat odpadní vody. Stejně tak existuje několik různých názorů o volbě varianty. Co odborník, to názor. Snad každý z oslovených by volil řešení, které odpovídají morfologickým a dalším podmínkám území. Pro rozptýlené obce by tedy nikdo nevolil výstavbu kanalizace s centrální čistírnou odpadních vod. Kanalizace je totiž nejdražším prvkem celého systému, takže náklady by v tomhle případě byly obrovské. Výstavba samotné čistírny vzhledem ke kanalizaci už tak drahá není. Obecně nejlepší řešení zneškodňování odpadních vod neexistuje, neboť každá obec je specifická. Pro malé (zejména rozptýlené) obce obecně odborníci nejčastěji navrhuji individuální řešení (v podobě domovních čistíren) či přírodní alternativy (kořenové čistírny, biologické rybníky). Dokumenty, jako PRVKÚK ale spíše upřednostňují řešení postavená na nejlepších současných technologiích. Na základě zjištěných skutečností se domnívám, že alternativní řešení v podobě kořenových čistíren druhé generace (které slibují vysokou účinnost po celý rok) či biologických rybníků jsou pro malé obce vhodným řešením, jak zneškodňovat odpadní vody. A to jak z hlediska vynaložených nákladů na provoz, tak i na samotnou výstavbu. Výhody spatřuji v tom, že obec může k výstavbě takovýchto čistíren čerpat z vlastních – přírodních zdrojů, a že jsou to prvky, které jsou krajíně blízké. Nesmí se ovšem zanedbat jejich projektování, výstavba, provoz a údržba, jinak by mohly být brzy znehodnoceny. Jak už jsem ale avizovala, ne všude jsou všechna řešení vhodná. Řešení v podobě kořenových čistíren bych určitě nedoporučovala například

v záplavových oblastech. Alternativní způsoby čištění se stále zlepšují, a to zejména díky zahraničním vzorům, kde mají dlouhodobější zkušenosti. Při zvolení alternativních způsobů by cena stočného měla být znatelně nižší, ale pokud by obec nechala výši stočného stejnou, jako při použití mechanicko-biologické čistírny, mohla by přebytkem splácet úvěr, či shromažďovat finance na další rozvoj obce.

Z uvedeného vyplývá, že skutečné potřeby malých obcí jsou jiné, než ty, které jim předurčuje legislativa. Ovšem možnosti malých obcí (zejména finanční) vyhovět těmto požadavkům jsou mnohdy nereálné. Doted' to v některých z těchto obcí fungovalo i bez potřebné vodohospodářské infrastruktury a najednou se to má změnit. Je potřeba více zapojit racionální myšlení a pohlížet na problematiku široce, protože má vliv na celkový rozvoj a hospodaření obcí. Současný stav obcí, které nevlastní požadovanou vodohospodářskou infrastrukturu není dokonalý (dokonale vyčištěné odpadní vody), ale ideální nebude ani poté, co budou vody čisté, protože bude dosaženo řešení jen v jedné sféře kvality života v obci a ty zbylé budou v disharmonii. Většina obcí se bude muset zadlužit, což bude mít neblahé dopady na její další rozvoj, protože budou chybět finance na další investice. Zde si troufám říci, že tento fakt může mít vliv na budoucí kvalitu života obyvatel, jelikož nebudou investice do toho, co by mohlo být impulsem rozvoje obce a obec bude naopak „zaostávat“. Řada předních odborníků se domnívá, že výstavba této infrastruktury je pro obce (i takto malé) přínosem, zejména z ekologického hlediska, ale zároveň dodávají, že ne všude je výstavba nezbytná. Existují různé způsoby zneškodňování odpadních vod a je důležité, aby konkrétní obec zvolila správně a zbytečně neutratila více peněz, než musí.

Do budoucna považuji za nutné, aby se lidstvo naučilo lépe hospodařit s vodou a účelněji ji využívat. Potřebná by také byla větší environmentální osvěta obyvatelstva, aby si vážilo cenných přírodních zdrojů. Za vhodné také spatřuji, aby bylo všude zavedeno přiměřené zneškodňování – čištění odpadních vod. I v malých obcích by tato řešení ovšem měla být založena na jejich finančních možnostech a skutečných potřebách ve smyslu dostatečného vyčištění vod.

ZDROJE

LITERATURA

ARNESEN, V. (2001): The Pollution and Protection of the Inner Oslofjord: Redefining the Goals of Wastewater Treatment Policy in the 20th Century. Royal Swedish Academy of Sciences, 30, č. 4/5, s. 282–286.

ASANO, T. (1987): Wastewater Reclamation and Reuse. Water Environment Federation, 59, č. 6, s. 429–431.

BALEJ, M., RAŠKA, P. (2012): Vybrané geografické přístupy v regionálním rozvoji a územním plánování. 1. vydání. Ing. Tomáš Mikulénka. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem, 44 s.

BLAŽEK, J., UHLÍŘ, D. (2011): Teorie regionálního rozvoje: nástin, kritika, implikace. 2. přepracované a rozšířené vydání. Karolinum, Praha, 343 s.

BODÍK, I., RIDDERSTOLPE, P. (2008): Sustainable sanitation in Central and Eastern Europe – addressing the needs of small and medium-size settlements. Global Water Partnership Central and Eastern Europe, Nitra, 90 s.

DUDA, J. a kol. (2014): Vodovody a kanalizace ČR 2013. Ministerstvo zemědělství, Praha, 40 s.

FIALOVÁ, D. (2010): Druhé bydlení – nedílná součást našeho venkova in: Perlín, R., Hupková, M. (2010): Venkovy a venkované. Publikace k výstavě. Univerzita Karlova v Praze, Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha, 11 s. + 19 tematických listů.

FÍŠEROVÁ, A. (2009): Čištění komunálních odpadních vod v domovních kořenových čistírnách - hygienické aspekty a možnosti využití v podmínkách ČR. Diplomová práce. Zdravotně sociální fakulta, Jihočeská Univerzita, České Budějovice, 100 s.

GRODA, B. a kol. (2007): Čištění odpadních vod jako nástroj k ochraně životního prostředí v zemědělské praxi na venkově. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, MZE, Brno, 57 s.

HALÁS, M. a kol. (2013): Základy humánní geografie 1: geografie obyvatelstva a sídel. 1. vydání. Univerzita Palackého, Olomouc, 100 s.

HELLSTRÖM, D. a kol. (2008): Comparison of Environmental Effects and Resource Consumption for Different Wastewater and Organic Waste Management Systems in a New City Area in Sweden. *Water Environmental Research*, 80, č. 8, s. 708–718.

HENDL, J. (2012): Kvalitativní výzkum. Základní teorie, metody a aplikace. 3. vydání. Portál, Praha, 407 s.

HEŘMANOVÁ, E. (2011): Udržitelný rozvoj a kvalita života v ekonomických, ekologických a dalších souvislostech. Conference: SEMAFOR 2011, Podnikovohospodarská fakulta v Košiciach, Ekonomická univerzita v Bratislavě, Košice, 21 s.

HLAVÍNEK, P. a kol. (2006a): Stokování a čištění odpadních vod. Modul 1: Stokování. Vysoké učení technické, Brno, 132 s.

HLAVÍNEK, P. a kol. (2006b): Stokování a čištění odpadních vod. Modul 2: Čištění odpadních vod. Vysoké učení technické, Brno, 142 s.

HRABEC, J. (2004): Obce a odpadní vody v posledním desetiletí, s. 33–34. In: Veronica: Voda a krajina II. ZO ČSOP Veronica, Brno, s. 33.

HULTMAN, B., PLAZA, E. (2010): Wastewater Treatment – New Challenges. Royal Institute of Technology, Sweden, 11 s.

IRA, V., ANDRÁŠKO, I. (2007): Kvalita života z pohľadu humánnej geografie. *Geografický časopis* 59, č. 2, s. 159–179.

JÁGLOVÁ, V. a kol. (2009): Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2000 ekvivalentních obyvatel. Metodická příručka. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 77 s.

JANSKÝ, B., JUDOVÁ, P. (2005): Kvalita povrchových vod v povodí řeky Šlapanky: Modelová situace českého venkova. Geografie-Sborník ČGS, 110, č. 1, s. 1–14.

JIRAVA, P. a kol. (2010): System Approach to Determinants of Quality of Life within a Region. WSEAS Transaction on Systems, 3, č. 9, s. 243–252.

JUST, T. a kol. (1999): Odpadní vody v malých obcích. VÚV T.G.M., 1. vydání. Praha, 122 s.

HUPKOVÁ M., MOLDAN, B., KOUBA, B. a kol. (2013): Podkladová studie pro Plán dílčího povodí Dolní Vltavy v povodí horní Sázavy po soutok se Želivkou. Centrum pro otázky životního prostředí, Univerzita Karlova v Praze a Povodí Vltavy, s. p., 121 stran + 142 karet obcí + 42 mapových příloh + 10 grafických příloh.

KRŠŇÁK, J., ŠPERLING, M. (2010): Kořenové čistírny odpadních vod – ekonomika výstavby a provozu. TZB HAUSTECHNIK. Nakladatelství JAGAMEDIA. č. 3, s. 36–38.

LANGHAMMER, J. (2005): Geostatistická klasifikace dynamiky změn kvality vody v povodí Labe. Geografie-Sborník ČGS, 110, č. 1, s. 15–31.

MOLDAN, B., HUPKOVÁ, M. a kol. (2011): Studie variant koncepce zneškodňování odpadních vod z malých komunálních zdrojů znečištění do 500 EO. Univerzita Karlova v Praze, Povodí Vltavy s.p., Praha, 119 s.

MZE ČR (2004): Koncepce vodohospodářské politiky Ministerstva zemědělství České republiky pro období po vstupu do Evropské unie (2004 - 2010). Praha, 36 s.

MZE ČR (2011): Koncepce vodohospodářské politiky Ministerstva zemědělství do roku 2015. Praha, 31 s.

MZE ČR (2013): Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2013. Praha, 94 s.

MZE ČR (2014): Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2013. Ministerstvo zemědělství, Praha, 94 s.

NARCIS, B. a kol. (2011): Current Stage of Domestic Wastewater Treatment in Small Plants. *Journal of Engineering Studies and Research*, 17, č. 4, s. 13–23.

NIEMCZYNOWICZ, J. (1993): New Aspects of Sewerage and Water Technology. *Royal Swedish Academy of Sciences*, 22, č. 7. s. 449–455.

OSN (2015): The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a sustainable world. UNESCO, 122 s.

PERLÍN, R., BIČÍK, I. (2006): Strategický plán mikroregionu, metodická příručka pro zájemce o strategické plánování ve venkovských mikroregionech a obcích. Přf UK, Praha, 76 s.

PERLÍN, R. a kol. (2010): Typologie venkovského prostoru Česka. *Geografie*, 115, č. 2, s. 161–187.

PERNIČKA, J. (2013): Studie variant čištění specifických odpadních vod. Diplomová práce. Ústav vodního hospodářství obcí, Fakulta stavební, Vysoké učení technické, Brno, 117 s.

PETTA, L. a kol. (2005): Efficient management of wastewater, it's treatment and reuse in the Mediterranean countries: the Emwater project. 7 s.

POLÁK, P. (2012): Efektivita finančních zdrojů ve vodohospodářských projektech menších obcí. *Obec a finance*, č. 3, s. 50–51.

PUNČOCHÁŘ, P., DESORTOVÁ, B. (2003): Informace o stavu trofie našich vodních zdrojů pro veřejnost. *SOVAK*, 12, č. 5, s. 1–3.

ROUDENSKÁ, M. (2010): Efektivnost investic do životního prostředí. Diplomová práce. Ústav veřejné správy a práva, Fakulta ekonomicko-správní, Univerzita Pardubice, 67 s.

ROZKOŠNÝ, M. a kol. (2010): Domovní čistírny odpadních vod. 1. vydání. ZO ČSOP Veronica, Brno, 39 s.

ROZKOŠNÝ, M. (2013): Umělé mokřady pro čištění vod z malých a difuzních zdrojů, s. 65–76. In: Křiška, M. Sborník přednášek z odborného semináře ČOV pro objekty v horách – Přírodní řešení nebo high tech? Asociace pro vodu a VUT, Brno.

RUOKOJÄRVI, A. (2007): Rural wastewater treatment in Finland, the United Kingdom and Hungary. Savonia University of Applied Sciences, Kuopio, 168 s.

SLAVÍKOVÁ, L. a kol. (2012): Ekonomie životního prostředí – teorie a politika. 1. vydání. Alfa nakladatelství, s.r.o. Praha, 287 s.

SVOBODOVÁ, H. a kol. (2011): Synergie ve venkovském prostoru. 1. vydání. GaREP, spol. s r.o., Brno, 116 s.

TERRY, R. E., TATE, R. L. (1981): Municipal Wastewater Reutilization on Cultivated Soil. Water Environment Federation, 53, č. 1, s. 85–88.

VaK (2010): Technické standardy veřejné kanalizace akciové společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové. Vodovody a kanalizace, Hradec Králové, 26 s.

WANG, Z. (2012): China's Wastewater Treatment Goals. Science, 338, s. 604.

INTERNETOVÉ ZDROJE

BŘEZOVÁ, K. (2011): Zneškodňování odpadních vod v malých obcích
<http://vasevec.parlamentnilisty.cz/blogy/zneskodnovani-odpadnich-vod-v-malych-obcich>

CIFERA, K., ŠPERLING, M. (2008): Kořenové čistírny odpadních vod.
http://www.ekoreny.cz/web/info/korenove_cisticky

ČTK (2014): Malým středočeským obcím často schází kanalizace
<http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/malym-stredocesky-m-obcim-casto-schazi-kanalizace>

DEUTSCHE BUNDESSTIFTUNG UMWELT (2009): Wir fördern Innovationen!
Bewachsene Bodenfilter zur Abwasserbehandlung im ländlichen Raum.

<http://www.dbu.de/668.html>

DOUŠA, M. a kol. (2008): Návrhy projektů KČOV.

http://www.jamiprojekt.cz/kcov_navrhy.php

EKOMONITOR (2009): Čistírny odpadních vod.

<http://www.ekomonitor.cz/vyrobky/cistirny-odpadnich-vod-od-20-do-125-eo>

FOLLER, J. (2011): Likvidace odpadních vod a malé obce

<http://www.vysocany.com/soubory/1023.pdf>

GRUNDFOS (2015): Lexikon.

http://cbs.grundfos.com/GCZ_Czech_Republic/lexica/WW_Anaerobic.html#-

JIHLAVSKÉ LISTY (2011): Vodohospodářský odborník: Stavebníci zbytečně tlačí obce ke stavbě čistíren.

<http://www.jihlavske-listy.cz/clanek9016-vodohospodarsky-odbornik-stavebnici-zbytecne-tlaci-obce-ke-stavbe-cistiren.html>

KAŠPAR, J. (2009): Nevhodnost kořenových čistíren pro čištění odpadních vod v obcích. <http://www.starejesencany.cz/index.php?nid=479&lid=cs&oid=2058968>

KOTOUČKOVÁ, J. (2009): Kořenová čistička odpadních vod.

<http://loskutak.nova.cz/clanek/naradi/korenova-cisticka.html>

KUČERA, J. (2014): Obec Vendolí: Otázky a odpovědi k likvidaci odpadních vod.

<http://www.obec-vendoli.cz/news/otazky-a-odpovedi-k-likvidaci-odpadnich-vod/>

MÍKOVCOVÁ, M. (2011): Kořenové čistírny odpadních vod - ekonomika výstavby a provozu.

<http://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/7839-korenove-cistirny-odpadnich-vod-ekonomika-vystavby-a-provozu>

MLEJNSKÁ, E. (2015): Biologické nádrže využívané k čištění a dočišťování odpadních vod.

<http://www.asio.cz/cz/356.biologicke-nadrze-vyuzivane-k-cisteni-a-docistovani-odpadnich-vod>

MZE ČR (2015): Voda a Česká republika.

<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/>

NECIDOVÁ, M. (2011): Zkušenosti z kořenové domovní čistírny odpadních vod.

<http://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/7405-zkusenosti-z-korenove-domovni-cistirny-odpadnich-vod>

PAROHA, L., ROUS, J. (2009): Nízkonákladové čištění komunálních odpadních vod v malých obcích, turistických oblastech a chráněných území rok 2006–2008.

<http://www.ekotoxa.cz/userfiles/file/Seminar%20korenovky.pdf>

POLEŠÁKOVÁ, M. a kol. (2009): Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury.

<http://www.uur.cz/images/publikace/internetoveprezentace/cenyTI2009/3-kanalizace-20090724.pdf>

ROZPOČET VEŘEJNĚ o.s. (2014): Rozpočet obce v roce 2013.

<http://www.rozpocetobce.cz/seznam-obci>

ROZVOJOVKA (2011): Problematika vody a sanitace v rozvojovém světě.

<http://www.rozvojovka.cz/informace-o-projektu-cena-vody>

SVOBODA, J. (2009): Kořenová čistírna odpadních vod (KČOV).

http://www.ekozahrady.com/korenova_cistirna.htm

ŠPERLING, M., TROJANOVÁ, Z. (2015): Kořenová čistička – náklady.

<http://www.korenova-cisticka.cz/o-korenovkach/financovani/Korenova-cisticka%E2%80%93korenova-cistirna%E2%80%93naklady.html>

TOPOL, J. (2005): Porovnání centralizovaného a decentralizovaného systému čištění odpadních vod.

<http://www.tzb-info.cz/2543-porovnani-centralizovaneho-a-decentralizovaneho-systemu-cistení-odpadnich-vod>

TZB-info (2007): Kořenové ČOV mají velmi nízké provozní náklady a výborné výsledky.

<http://www.tzb-info.cz/102552-korenove-cov-maji-velmi-nizke-provozni-naklady-a-vyborne-vysledky>

ÚCHOP (2007): Způsoby likvidace odpadních vod.

http://old.vscht.cz/uchop/velebudice/voda/COV/zpusoby_likvidace_odpad_vod_vse.pdf

VEŘEJNÁ SPRÁVA (2011): Jak jsou na tom malé obce.

<http://www.dvs.cz/clanek.asp?id=6468278>

WRC (2008): Trends and Technologies in Wastewater Domestic Treatment in SA. Water Research Commission.

<http://www.ewisa.co.za/misc/CONFERENCEWISA/3%20Trends%20and%20technologies%20in%20Domestic%20Wastewater%20Treatments%20-%20Dr%20Valerie%20Naidoo.pdf>

ZKRATKY (2009): Detail zkratky bm.

<http://www.zkratky.cz/bm/13184>

ŽÁKOVÁ, Z. (2011a): Přírodní čištění odpadních vod.

<http://www.aga-studio.com/biotes/prirodni-cistení-odpadnich-vod.php>

ŽÁKOVÁ, Z. (2011b): Přednosti a nevýhody.

<http://www.aga-studio.com/biotes/prednosti-nevyhody.php>

ŽÁKOVÁ, Z., ŽÁK, P. (2007): Přírodní způsoby čištění odpadních vod.

http://hostetin.veronica.cz/dokumenty/voda/prezentace_Zakovi.pdf

ROZHOVORY, SEMINÁŘE

PERLÍN, R. (2015): seminář: SEMINÁŘ VENKOV 2015: Endogenní zdroje rozvoje venkova, teoretická východiska a praktické realizace. PřF UK, Praha.

ROZHOVORY se čtyřmi starosty vybraných obcí – kraj Vysočina, kontaktní rozhovory proběhly dne 19. 5. 2015, e-mailová komunikace probíhala během měsíce května

ROZHOVORY s šesti klíčovými osobami – Praha (5. 3. 2015; 19. 3. 2015 - dva rozhovory; 24. 3. 2015; 25. 3. 2015), Plzeň (12. 6. 2015)

PRÁVNÍ DOKUMENTY

Nařízení vlády č. 23/2011 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 229/2007 a č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/EC ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky

Směrnice 91/271/EHS o čištění městských odpadních vod

Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení)

Zákon č. 273/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon)

Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)

PŘÍLOHY

Přílohy obsahují témata otázek, ze kterých rozhovory vzešly. Jak již bylo avizováno, jednalo se o polostrukturované rozhovory, tudíž celkově bylo zodpovězeno otázek více, ty ovšem vyplynuly až během rozhovorů.

PŘÍLOHA A:

DOTAZY SMĚŘOVANÉ NA KLÍČOVÉ ODBORNÍKY

Kdo a jak určuje priority malých obcí?

Je podle vás výstavba systému zneškodňování odpadních vod skutečně všude nezbytná?

Myslíte si, že je výstavba systému zneškodňování odpadních vod pro obec přínosem či faktorem rozvoje?

Myslíte si, že jsou obce a občané o (nutnosti) zneškodňování odpadních vod dobře informováni?

Kde na to obce vezmou (berou) peníze?

Existují možnosti dotací a jsou o nich obce dostatečně informovány?

Jak v praxi probíhá budování systému odpadních vod (jaký je jeho průběh)?

Jaké dopady mohou mít investice do vodohospodářské infrastruktury na obec?

Jsou podle Vás tyto investice potřebné nebo by měly směřovat raději jinam?

Jaké existují alternativní způsoby zneškodňování odpadních vod, a které jsou podle Vás nejlepší, nejúčinnější, nejlevnější? (obecně pro malé obce či pro konkrétní typy obcí)

Jak se situace řeší ve specifických oblastech ochrany (CHKO, NP, PHO atp.)?

Kdo je podle Vás hlavním znečišťovatelem vod?

Jak vypouštěné odpadní vody ovlivňují kvalitu vod v krajině?

Jaké látky nesmí být obsaženy ve vodě a kde tyto látky najdeme?

Cílem rozhovorů bylo zodpovědět tyto dotazy, přičemž některé otázky nebyly probrány se všemi respondenty, ale pouze s odborníkem kompetentním k dané problematice.

PŘÍLOHA B:

DOTAZY NA VEDENÍ OBCE

Jak dlouho již jste ve funkci?

Čerpají nemovitosti ve vaší obci vodu z veřejného vodovodu?

Je obec vybavena veřejnou kanalizací? Případně počet napojených nemovitostí.

Jak stará je kanalizace v obci? Uveďte rok výstavby.

Co považujete za hlavního znečišťovatele vod v obci?

Je kanalizace zakončena ČOV? (Pokud ano, zahrnuje ČOV čištění splaškových vod pro celou obec a kam jsou vypouštěny vyčištěné vody? Pokud ne, jak se dále nakládá se splaškovými vodami?)

Má obec platné povolení k nakládání s vodami (povolení k vypouštění odpadních vod)?

Myslíte si, že jste dostatečně informováni o možnostech dotací?

Jaká je podle Vás informovanost starostů a občanů ohledně nutnosti vodohospodářské infrastruktury dle směrnic EU?

Jaká je podle Vás nejlepší alternativa systémů na zneškodňování odpadních vod, a kterou byste chtěli vystavět (máte zbudovanou) a proč?

Přemýšleli jste nad alternativním řešením zneškodňování odpadních vod?

Souhlasili byste s variantou vybudování vodohospodářské infrastruktury ve svazku obcí?

Na vodohospodářskou infrastrukturu je potřeba velké množství financí, jak si myslíte, že se to projeví na dalším rozvoji vaší obce?

Názor na výstavbu vodohospodářské infrastruktury (nebyla by jiná investice pro obec prospěšnější/přínosnější? Do čeho byste raději investovali?)

Myslíte si, že je výstavba systému zneškodňování odpadních vod pro obec přínosem a faktorem rozvoje obce?